



ANDREIA ISABEL CRIAÇÃO DE *LEARNING OBJECTS* EM CONTEXTO DE
SILVA BASTOS FORMAÇÃO PROFISSIONAL



ANDREIA ISABEL SILVA BASTOS **CRIAÇÃO DE *LEARNING OBJECTS* EM CONTEXTO DE
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: DESENVOLVIMENTO DE
INTERFACE NO ÂMBITO DO PROJECTO POLO**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e sob a co-orientação do Engenheiro Arnaldo Manuel Pinto dos Santos, Responsável pela Formação e *eLearning* na PT Inovação

Dedico este trabalho aos meus pais, sem os quais não teria sido possível o meu desenvolvimento e, conseqüentemente, o da presente dissertação.

o júri

presidente

Prof. Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida
Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Paulo Jorge de Sousa Gomes
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra

Prof. Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro
Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Eng. Arnaldo Manuel Pinto dos Santos
Responsável pela formação e *eLearning* na PT Inovação

agradecimentos

Agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram no processo de desenvolvimento deste trabalho. Aos que se levantaram cedo todos os dias para preparar o almoço, aos que contribuíram para as viagens, aos que fizeram companhia nas horas infinitas passadas na biblioteca.

palavras-chave

eLearning, *design de interface*, *design funcional*, *design de instrução*, *design de interacção*, protótipo funcional, Objecto de Aprendizagem, sequência de aprendizagem

resumo

O ser humano vive na Sociedade do Conhecimento, onde existe um processo constante de formação e expansão. A quantidade de informação disponível, bem como os meios para a conseguir, são cada vez mais e melhores, parecendo tornar-se cada vez mais importante do que nunca a formação individual. Para ser possível estar actualizado e na frente desta nova era é necessário um processo contínuo de aprendizagem. Os sistemas de *eLearning* têm um papel importante a este nível, sendo uma aposta cada vez mais segura por parte das organizações. É através destes sistemas que as organizações dão resposta à necessidade de formação e ensino de novos conceitos e conhecimentos aos seus colaboradores, fundamental para vingarem nos mercados competitivos. Devido ao elevado ritmo a que surge nova informação, verifica-se a necessidade de sistemas que disponibilizem conteúdos pequenos e reutilizáveis, que possam ser actualizados e adequados a diferentes contextos. É então necessário perceber o processo de criação e consumo deste tipo de conteúdos de aprendizagem, de forma a que se desenvolvam soluções de interacção que facilitem as tarefas de manuseamento de uma ferramenta deste tipo. Por outro lado, um utilizador não é um agente isolado no sistema, sendo assim importante promover a comunicação entre os diferentes utilizadores, no sentido de melhorar a experiência de utilização. Nesta dissertação é apresentado o processo de desenvolvimento de uma solução, sob a forma de um protótipo funcional de um ambiente de *eLearning*, que poderá dar resposta a estas questões de criação e interacção. Ambicionando criar um novo paradigma de visualização e manipulação de conteúdos na plataforma PoLO da PT Inovação que facilite a construção de um *Learning Object* por parte de um conceutor de conteúdos, foram desenhadas e testadas soluções. O fluxo de concepção de conteúdos desenvolvido disponibiliza ferramentas que facilitam a interacção de um conceutor com o sistema, permitindo-lhe criar conteúdos direccionados a necessidades específicas de utilização. Através da introdução da sugestão de conteúdos, adição de comentários e votação de conteúdos, a solução desenvolvida poderá fomentar não só a interacção dos utilizadores com os conteúdos, mas também a comunicação dos utilizadores entre si.

keywords

eLearning, interface design, functional design, instructional design, interaction design, functional prototype, Learning Object, Learning Sequence

abstract

The Human Being lives in the Knowledge Society where there is a continuous process of learning and knowledge expansion. The amount of available information, as well as the means to acquire it, are expanding and improving and the individual learning appears to become more important than ever. To be able to adapt and be in the front line of this new era, a continuous learning process is necessary. *eLearning* systems have an important role, being the safest bet for organizations. It is through these systems that the organizations satisfy the need for training and learning of their collaborators, which is fundamental in order to be successful in the competitive markets.

Due to the fast pace to which new information appears, we can identify the need for systems that offer small and reusable contents, which can be adapted to different contexts. It is necessary to understand the process of creation and consumption of these learning contents in order to develop interaction solutions that facilitate the tasks and usage of such instrument. On the other hand, a user is not an isolated agent of the system and it is important to promote the communication between different users, so that the usage experience.

In this study is presented the development process for a solution, presented as a functional prototype of an *eLearning* environment, that could answer these creation and interaction issues. Aspiring to create a new paradigm of visualization and manipulation of contents in the platform PoLO, from PT Inovação, that makes easier the construction of a *Learning Object* by a content conceutor, solutions were designed and tested. The content conception flow developed displays an array of tools that make easier for the conceutor to interact with the system, making it possible for him to develop contents directed to the specific needs of different users. Through the introduction of content suggestion, comment addition and vote, the solution that was developed could promote not only the interaction of the users with the contents, but also the communication of the users amongst themselves.

ÍNDICE

Índice	I
Índice de Figuras	III
Índice de Tabelas	VI
Índice de Gráficos	VI
Índice de Anexos	VII
1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO GERAL DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO	8
1.1. Introdução	8
1.2. Enquadramento geral do problema de Investigação	9
1.3. Organização da dissertação	10
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO – REVISÃO DA LITERATURA DE SUPORTE	12
PARTE 1 – AUTO-APRENDIZAGEM	12
1. <i>eLearning</i> – ensino a distância	12
1.1. Vantagens e desvantagens do <i>eLearning</i>	13
1.2. Conteúdos <i>eLearning</i>	14
1.3. Instrumentos de Avaliação	15
1.4. <i>eLearning</i> em contexto profissional	16
1.5. <i>Learning Management System</i> (LMS) e <i>Learning Content Management System</i> (LCMS)	17
2. <i>Learning Objects</i> (LO) – Objectos de Aprendizagem (OA)	19
2.1. Objectos de Aprendizagem Reutilizáveis	21
2.2. Estandarização de <i>Learning Objects</i>	22
2.3. Agregação de <i>Learning Objects</i> Reutilizáveis	23
3. Ciclo de desenvolvimento de conteúdos multimédia para <i>eLearning</i>	24
PARTE 2 – CONTEÚDOS MULTIMÉDIA ONLINE	27
1. <i>Interacção Humano-Computador</i>	27
1.1. <i>Design de Interface</i> – Visualização de Informação	28
2. <i>Design de Interacção</i>	30
3. Princípios de <i>Design de Instrução</i> para LO reutilizáveis	32
PARTE 3 – CONTEXTO DO ESTUDO	34
1. Caso PT Inovação – <i>eLearning</i> na PT Inovação	34
2. Projecto PoLO	34
2.1. Caracterização do projecto	34
2.2. Especificações técnicas	35
2.3. Perfis de utilizadores existentes	36
3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	38
3.1. Caracterização do problema de investigação	38
3.1.1. Pergunta de investigação	38
3.2. Finalidades e objectivos	39

3.3. Modelo de análise e Hipóteses.....	39
3.4. Procedimento metodológico: Investigação de Desenvolvimento.....	41
3.4.1.Caracterização da metodologia	41
3.5. Fases de desenvolvimento.....	42
3.6. Público-alvo.....	45
4. ESTADO DA ARTE – RECOLHA DE EXEMPLOS	46
4.1. Agregação de conteúdos	46
4.1.1.IKEA.com – planificador Besta.....	46
4.1.2.Roomle.com	48
4.2. Visualização de Informação.....	49
4.3. Menus.....	51
4.4. Questionário	52
5. CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE GRÁFICA	54
5.1. Introdução – <i>design</i> orientado a objectivos e centrado na actividade.....	54
5.2. Especificidades do perfil de utilizador desenvolvido: conector de conteúdos.....	55
5.2.1.Fluxo de Navegação.....	55
5.3. Dimensões e Wireframe da interface.....	61
5.3.1. <i>Wireframe</i> principal.....	63
5.3.2. <i>Wireframe</i> criação de conteúdo	64
5.4. Principais áreas da <i>interface</i>	65
5.4.1.Cabeçalho	65
5.4.2.Barra de boas-vindas	66
5.4.3. <i>Breadcrumbs</i>	67
5.4.4.Zona de <i>feedback</i> do sistema	68
5.4.5.Área Dinâmica	69
5.4.6.Rodapé	74
5.5. Identidade Visual e elementos gráficos.....	74
5.5.1.Tipografia.....	74
5.5.2.Cores	76
5.5.3.Listas, <i>combo boxes</i> e formulários	79
5.5.4.Modos de visualização	80
5.5.5.Janelas Modais.....	83
5.5.6.Página de detalhe de um conteúdo	84
5.5.7.Página de comentário sobre um conteúdo	85
5.5.8.Iconografia.....	86
5.6. Propostas anteriores e processo de evolução da <i>interface</i>.....	96
5.6.1.Versão 1	96
5.6.2.Versão 2.....	98
5.6.3.Versão 3.....	100
5.6.4.Versão 4.....	102
5.6.5.Versão 5.....	104
5.6.6.Versão 6.....	105
5.6.7.versão 7	106

5.7. Desenvolvimento do protótipo	106
6. VALIDAÇÃO DA INTERFACE DESENVOLVIDA.....	108
6.1. Metodologia aplicada: Teste de Usabilidade – Validação.....	108
6.2. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados	108
6.3. Perfil dos participantes e Amostra.....	111
6.4. Guião de tarefas.....	113
6.5. Ambiente de teste e equipamento	117
6.6. Análise e interpretação dos dados	117
6.6.1. Parâmetros de avaliação	118
6.6.2. Visão geral dos resultados	119
6.6.3. Análise das interações principais	120
6.6.4. Sugestões dadas pelos participantes	131
6.6.5. Avaliação e conclusões gerais dos testes	132
7. CONCLUSÕES.....	133
7.1. Objectivos atingidos	133
7.2. Limitações do estudo	134
7.3. Expectativas/Dificuldades sentidas	134
7.4. Sugestões para desenvolvimentos futuros	135
7.5. Lições aprendidas.....	135
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
9. ANEXOS	140
9.1. Ecrãs criação conteúdo, perfil conceutor	140
9.2. Utilização de Janelas Modais	145
9.3. Paletas de cores alternativas	146
9.4. Processo de criação dos ícones	149
9.5. Análise de Dados, gráficos	151
10. ANEXOS DIGITAIS.....	152
10.1. Anexo I - <i>Layouts</i>	152
10.2. Anexo II – Protótipo.....	152
10.3. Anexo III – Guião de Testes e Observações	152
10.4. Anexo IV – Gráficos e Tabelas	152
10.5. Anexo V – Guia de Estilos	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de criação de um conteúdo (Santos et al., 2005)	25
Figura 2 – competências para criação de conteúdos multimédia para <i>eLearning</i> (Santos et al., 2005).....	26
Figura 1 – fases de desenvolvimento do projecto	44

Figura 4 – exemplo de ecrã com as áreas correspondentes às opções de criação de uma sequência de produtos.	47
Figura 5 – ecrã de resumo dos produtos escolhidos e respectivas características.	48
Figura 6 – ecrã de criação do plano de disposição de móveis numa divisão habitacional...49	
Figura 7 – Banco BEST (https://www.bancobest.pt/), apresentação de conteúdos com recurso a animação.	50
Figura 8 – WISC Online (http://www.wisc-online.com/), exemplo de portal de Objectos de Aprendizagem apresentados sob a forma de miniaturas.	50
Figura 9 – Cooliris, extensão Firefox que permite a visualização de imagens, acompanhadas de informação como título.	51
Figura 10 – menu utilizando ícones figurativos do Quake Quiz (http://quakequizsf.org/)	51
Figura 11 – menu da aplicação CODA (http://www.panic.com/coda/), que utiliza ícones representativos, juntamente com descrição textual das respectivas funcionalidades	52
Figura 12 – Formare, criação de pergunta de escolha múltipla.....	53
Figura 13 – Formare, criação de pergunta do tipo Verdadeiro ou Falso.	53
Figura 14 – fluxo de navegação principal do portal.....	56
Figura 15 – fluxo de navegação para a tarefa de criação de um conteúdo de aprendizagem	58
Figura 14 – Pesquisa Simples.....	59
Figura 15 – Pesquisa Avançada.....	60
Figura 16 – Início, sem <i>login</i>	61
Figura 19 - esquema demonstrativo da proporção da área útil num ecrã de 1280px de largura	62
Figura 20 – esquema demonstrativo da proporção da área útil num ecrã de 1280 pixels de largura com expansão vertical (<i>scroll</i> down).....	62
Figura 21 – <i>wireframe</i> principal (980x632 pixels).....	64
Figura 22 – <i>wireframe</i> de criação de conteúdo, perfil conector (980 x 632 pixels)	65
Figura 23 – aspecto geral da <i>interface</i> , zona de cabeçalho assinalada	66
Figura 24 – aspecto geral da <i>interface</i> , barra de boas-vindas assinalada	67
Figura 25 – aspecto geral da <i>interface</i> , área de <i>breadcrumbs</i> assinalada	68
Figura 26 – aspecto geral da <i>interface</i> quando barra de <i>feedback</i> está activa	69
Figura 27 – aspecto geral da <i>interface</i> , menu secundário assinalado.....	70
Figura 28 – ecrã de criação de conteúdo, área de menu secundário assinalada	71
Figura 29 – aspecto geral da <i>interface</i> , área de conteúdos assinalada.....	72

Figura 30 – ecrã de criação de conteúdo para o perfil de conceptor, menu secundário assinalado	72
Figura 31 – ecrã de criação de conteúdo, área de conteúdos assinalada	73
Figura 32 – aspecto geral da <i>interface</i> , área de rodapé assinalada	74
Figura 33 – paleta principal	77
Figura 34 – desenho esquemático da aplicação das 5 cores que constituem cada paleta ..	78
Figuras 35, 36 e 37 – Elementos do <i>browser</i> Firefox para o sistema operativo Mac OS X...	79
Figuras 38, 39 e 40 – Elementos do <i>browser</i> Internet Explorer para o sistema operativo Windows Vista.....	79
Figura 41 – modo de visualização carrossel	81
Figura 42 – modo de visualização <i>thumbnails</i>	82
Figura 43 – modo de visualização em lista	82
Figura 44 – janela modal, escolher imagem de representação de um conteúdo	84
Figura 45 – página de detalhe de um conteúdo	85
Figura 46 – página de inserção de comentário sobre um conteúdo	86
Figura 47, 48 e 49 – Aspecto dos ícones de interacção na caixa de miniatura de conteúdo. Estado normal; estado <i>rollover</i> do ícone “comentar”; estado visitado do ícone “comentar”	91
Figura 50 – Estudos da disposição e aspecto dos ícones de interacção na caixa de lista de conteúdo: ícones com legenda, estado normal.....	92
Figura 51 – Estudos da disposição e aspecto dos ícones de interacção na caixa de lista de conteúdo: ícones com legenda, estado <i>rollover</i> do ícone “comentar”	92
Figuras 52 e 53 – primeiras versões do <i>wireframe</i> para o portal.....	97
Figura 54 – ecrã de criação de conteúdo, descrição.....	97
Figura 55 – ecrã de criação de conteúdo, criação de páginas.....	98
Figura 56 – ecrã de criação de conteúdo, criação de nova página na sequência	98
Figura 57 – ecrã de criação de conteúdo, carregar conteúdo ou procurar conteúdo existente	99
Figura 58 - ecrã de criação de conteúdo, escolher conteúdo existente	99
Figura 59 – ecrã de criação de conteúdo, categorização.....	100
Figura 60 – ecrã de início, só com menu principal	101
Figura 61 – ecrã de início, com apresentação de conteúdos	101
Figura 62 – organização cromática das áreas do ecrã de pesquisa de conteúdos.	102
Figura 63 – ecrã de início só com menu principal, apresentando a nova iconografia.....	103
Figura 64 – ecrã de visualização de formandos.....	103

Figura 65 – ecrã de perfil de utilizador	104
Figura 66 – ecrã de criação de conteúdo, sequência	104
Figura 67 – ecrã de criação de conteúdo, resumo da informação introduzida no passo sequência	105
Figura 68 – ecrã de formandos, com sugestão de conteúdos	105
Figura 69 – ecrã de sugestão de conteúdos	106

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo de análise	40
Tabela 2 – Características da tipografia	75
Tabela 3 – Versão final dos ícones de menu, nos vários estados	87
Tabela 4 – Configurações possíveis do menu, perfil de criador de conteúdos	88
Tabela 5 – ícones de interacção nos vários estados, para a paleta de cores principal	90
Tabela 6 – ícones de interacção para criação de conteúdos nos vários estados	93
Tabela 7 – Ícones de navegação nos vários estados	94
Tabela 8 – ícones de visualização nos vários estados	95
Tabela 9 – caracterização dos utilizadores	111
Tabela 10 – literacia digital	112
Tabela 11 – hábitos de utilização a distância	112
Tabela 12 – especificação dos passos a realizar e objectivos de cada tarefa do guião	114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – navegação no menu principal do portal	121
Gráfico 2 – navegação no menu secundário	121
Gráfico 3 – navegação no menu de <i>login/logout</i> /editar perfil	122
Gráfico 4 – interacção com ícones de interacção	123
Gráfico 5 – interacção com ícones de modo de visualização de conteúdos (carrossel, <i>thumbnail</i> e lista)	124
Gráfico 6 – interacção com ícone de interacção ‘usar’	125
Gráfico 7 – interacção com ícones de navegação entre passos	126
Gráfico 8 – interacção com área de adição de informação durante os passos de criação de conteúdo	127

Gráfico 9 – interacção com zona de <i>feedback</i> do sistema.....	128
Gráfico 10 – interacção com janela modal (escolher imagem de representação, aviso do sistema, visualizar formandos e sugerir conteúdo).....	129
Gráfico 11 – interacções durante a criação de um novo conteúdo.....	130

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – ecrã de resumo dos passos e sua descrição	140
Anexo 2 – ecrã do passo descrição.....	141
Anexo 3 – ecrã do passo sequência da criação de um conteúdo.....	141
Anexo 4 – ecrã e resumo do passo sequência	142
Anexo 5 – ecrã do passo questionário da criação de um novo conteúdo	142
Anexo 6 – ecrã de resumo do passo questionário	143
Anexo 7 – ecrã do passo categorização da tarefa de criação de um conteúdo	143
Anexo 8 – ecrã de finalização da tarefa de criação de um conteúdo.....	144
Anexo 9 – janela modal, sugerir conteúdo.....	145
Anexo 10 – janela modal, visualização de formandos	145
Anexo 11 – paleta alternativa 1	146
Anexo 12 – paleta alternativa 2	146
Anexo 13 – paleta alternativa 3.....	147
Anexo 14 – paleta alternativa 4.....	147
Anexo 15 – paleta alternativa 5.....	148
Anexo 16 e 17 – esboços para desenho de ícones de menu	149
Anexo 18 – Várias Fases de desenvolvimento dos ícones de menu	149
Anexo 19 – conjunto de ícones de interacção (fase1)	150
Anexo 20 – conjunto de ícones de interacção (fase2)	150
Anexo 21 – conjunto de ícones de interacção (fase3)	150
Anexo 22 – estudo de ícone “marcar”	150
Anexo 23 – Estudo prévio para ícones de navegação.....	150
Anexo 24 – Estudo 2 para ícones de navegação (formas já arredondadas).....	150
Anexo 25 – média da prestação dos utilizadores para cada tarefa do guião.....	151

1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO GERAL DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

A World Wide Web tem emergido como um meio de comunicação global, sendo igualmente um repositório de informação muito popular. A Web, um dos serviços da Internet, serve agora de plataforma para uma miríade de actividades que vão desde o comércio à educação a distância. A tendência em apresentar a Internet como o elemento dominante na era da informação digital, que molda a natureza do uso da informação por parte de todos os membros da sociedade moderna, mudou já o modo como vários produtos tradicionais e serviços (jornais, televisão, banca) são apresentados. Com a crescente disponibilização de produtos e serviços online, a Internet deixou de ser um privilégio, passando a ser vista como uma ferramenta de recurso no auxílio de diversas actividades.

Entre essas actividades encontra-se, como é óbvio, a aprendizagem. A aprendizagem pode ser definida, resumidamente, como a aquisição de novos esquemas mentais que relacionam informação, transformando-a em conhecimento e habilidades que podem ser mobilizados na resolução de problemas, promovendo a tomada de decisões com base na experiência adquirida. O processo de aprendizagem é influenciado por aspectos relacionados com o Homem, a Sociedade e o Saber, não podendo ser explicado sem assumir estes elementos como um todo.

A revolução tecnológica tem vindo a ganhar lugar e forma nas organizações, sendo inevitável a pretensão de mudar os modelos clássicos de formação. Os educadores, ou formadores, não podem subestimar o potencial das tecnologias de informação e, ao mesmo tempo, os alunos, ou formandos, necessitam de aprender a lidar com as novas tecnologias e adquirir capacidades de gestão de conhecimento, compreendendo onde encontrar informação relevante em vez de apenas acumularem noções.

Num contexto de *eLearning*, o formador assume, deste modo, um novo papel. Ao preparar um curso, torna-se num desenhador de experiências, processos, contextos e actividades de aprendizagem. Ou seja, para além de identificar os conteúdos, um formador tem que se preocupar com as motivações do formando e com os processos de aprendizagem.

Neste processo, os conteúdos podem tomar a forma de Objectos de Aprendizagem (*Learning Objects*), que devem ser desenhados e concebidos de forma a poderem ser reaproveitados e reutilizados em situações e contextos diversos, dentro da sua área de conteúdo.

O *Design* de Instrução é crítico para o desenho de conteúdos *eLearning*. Numa sala de aula clássica, grande parte desse *design* está implícito na experiência e sabedoria do professor, enquanto que em cenários de aprendizagem virtual, o *Design* de Instrução deve estar explícito na selecção, sequenciação e criação dos conteúdos.

1.2. ENQUADRAMENTO GERAL DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

O propósito da presente investigação está relacionado com a construção de uma *interface* que uniformize, agilize e optimize a navegação e utilização de um portal de Objectos de Aprendizagem (PoLO). Sendo este um projecto já com funcionalidades e tarefas pré-estabelecidas, foi necessário analisar as soluções já desenvolvidas de modo a que os ecrãs, navegação e experiência de utilização se adequassem ao que já se encontrava implementado do ponto de vista técnico.

O PoLO tem como principal objectivo dar apoio à aprendizagem em contexto empresarial de uma maneira prática, simples e directa, através do uso de *Learning Objects*. Pretende ainda constituir-se como um repositório de conteúdos, com a particularidade de que a granularidade dos conteúdos permite a sua reutilização noutros contextos, como, por exemplo, formações com diferentes objectivos que abordem assuntos comuns. O PoLO não tem como objectivo, no entanto, substituir ferramentas de autoria, pretendendo criar apenas estruturas de aprendizagem que definem os conteúdos contidos em cada percurso.

Não pretendendo o PoLO funcionar como uma ferramenta de edição de conteúdos multimédia, mas apenas como repositório, todos os conteúdos submetidos estão sob a forma de objectos de aprendizagem pré-criados. A granularidade destes conteúdos é decidida pela pessoa que os introduz no sistema, podendo estes ser ainda complementados com outros ficheiros que o conceptor desses conteúdos considere pertinentes (imagens, documentos pdf, apresentações powerpoint, vídeos, etc.)

O esforço de investigação consistiu, deste modo, na uniformização da estrutura de navegação e sua hierarquização de modo a facilitar a utilização das áreas e funcionalidades existentes. Consequentemente, este é então um trabalho de análise da tarefa de criação de

um *Learning Object*, tendo em vista o desenho de um solução que simplifique a utilização desta funcionalidade do portal.

Para além de se pretender a construção de uma *interface* que facilite a criação de conteúdos, foi também necessário desenhar as outras áreas comuns do portal.

Sendo o objectivo do presente estudo a elaboração e desenho do *interface* de um portal de *Learning Objects* para o perfil de conector de conteúdos, e num contexto empresarial, serão abordadas nesta dissertação três grandes áreas: *eLearning*, conteúdos multimédia *online* e o contexto da organização onde será realizado o estudo (PT Inovação).

1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está estruturada seguindo uma lógica de preparação para o desenvolvimento do projecto.

Deste modo, o primeiro capítulo diz respeito à introdução e a uma caracterização do problema de investigação.

No segundo capítulo, dividido em três partes, são abordados os principais conceitos que constituem o enquadramento teórico do estudo. As três áreas abordadas dizem respeito à aprendizagem a distância, conteúdos multimédia e caracterização do contexto de estudo (PT Inovação e, mais concretamente, o projecto PoLO).

O terceiro capítulo refere-se à descrição e caracterização da metodologia de investigação, especificando o procedimento metodológico seguido, a caracterização do problema de investigação, finalidades e objectivos e modelo de análise.

No capítulo quatro apresenta-se uma recolha de exemplos do estado da arte, que serviram de base para a construção dos diversos aspectos relacionados com o grafismo do portal.

O quinto capítulo diz respeito à concepção e desenvolvimento da *interface* gráfica, e encontra-se dividido de acordo com as diferentes áreas e elementos gráficos e de identidade visual do portal, como, por exemplo, fluxos de navegação, dimensões, principais áreas, tipografia, cores, iconografia, etc. Ainda neste capítulo é apresentado o processo de evolução da *interface*.

O capítulo seis apresenta os procedimentos de validação da *interface* desenvolvida, através de testes de usabilidade. Neste capítulo são detalhadas e descritas questões como

o guião de tarefas, ambiente de teste, parâmetros de avaliação, sendo ainda apresentada a análise e interpretação dos dados recolhidos.

Por fim, o capítulo sete trata das conclusões sobre o estudo, dividindo-se em objectivos atingidos, limitações do estudo, expectativas e dificuldades sentidas e sugestões para desenvolvimentos futuros.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO – REVISÃO DA LITERATURA DE SUPORTE

PARTE 1 – AUTO-APRENDIZAGEM

1. *ELEARNING* – ENSINO A DISTÂNCIA

O surgimento do ensino a distância deveu-se a implicações de ordem social, profissional e cultural, associadas a factores etnográficos e geográficos como o isolamento, a mobilidade, a acessibilidade ou a empregabilidade.

Uma das dimensões da aprendizagem a distância baseia-se na disponibilização de materiais de aprendizagem de qualidade científica e pedagógica, projectados para viabilizar e facilitar a auto-aprendizagem. Esta tipologia de aprendizagem pode muitas vezes ser utilizada como complemento a sessões presenciais, não as substituindo necessariamente.

O ensino à distância esteve na base do que se chama hoje *eLearning*, ou *electronic learning*, sendo que, no entanto, falar de *eLearning* não é equivalente a falar de ensino à distância, uma vez que a terminologia “ensino a distância” compreende também outras formas de ensino não presencial, por exemplo através de televisão, rádio ou correspondência postal. No entanto, segundo Paiva et al. (2004) o termo “ensino a distância” é caracterizado pela separação física existente entre formador e formando e ainda pelo facto do objectivo principal consistir em disponibilizar recursos e técnicas a quem deseje estudar em regime de auto-aprendizagem.

O crescimento da Internet e a disseminação da sua utilização, permite levar a educação online a pessoas em organizações, instituições de ensino superior, governo e outros sectores. A crescente necessidade de educação contínua e a inclusão de tecnologias multimédia, tornam-se factores cruciais nessa expansão.

O *eLearning* pode ser referido, deste modo, como um tipo de ensino à distância que consiste numa modalidade de aprendizagem, inserindo-se no domínio da sociedade da informação e do conhecimento. Existem diversas definições de *eLearning*, uma das quais referida pelo ministro neozelandês da educação, que referiu que

“*eLearning* é um tipo de aprendizagem que permite ou suporta a utilização de ferramentas e conteúdos digitais. Tipicamente envolve algumas formas de interactividade, que podem incluir interacção online entre o formando e os seus formadores ou colegas. Os

conteúdos *eLearning* são normalmente acedidos através da Internet, embora também sejam utilizadas outras tecnologias, como o CD-ROM” (Education, 2004).

No sistema de ensino/aprendizagem tradicional, a relação entre professor e aluno baseia-se numa comunicação bidireccional e presencial, em que o professor transmite informação sobre determinado assunto e os alunos colocam as suas dúvidas de forma a clarificar os assuntos que estão a tentar apreender. Nos primeiros tempos de utilização de *eLearning* como modalidade de aprendizagem e ensino a distância, o formando não interagiu com os colegas nem professores e o tempo de resposta a dúvidas dos formandos dependia do meio de comunicação utilizado (correio ou telefone). Uma vez que os intervenientes neste tipo de ensino/aprendizagem se encontravam por definição em áreas geográficas distantes, tinham que recorrer aos meios de comunicação disponíveis. Se por um lado o correio não permitia uma comunicação síncrona, dilatando assim o tempo de reacção a dúvidas dos alunos, por exemplo, por outro lado, o telefone exigia que todos os participantes se encontrassem num local com cobertura telefónica numa altura pré-determinada.

Actualmente, esta comunicação pode ser feita de forma síncrona – através de salas de *chat*, videoconferência, etc. – ou assíncrona – recorrendo a fóruns de discussão, emails, blogues, etc. A principal diferença entre estas duas tipologias de comunicação reside no facto das “tecnologias de comunicação síncronas” terem “como principal característica o facto de permitirem a comunicação em tempo real entre dois ou mais intervenientes, ao contrário das comunicações assíncronas” (Paiva et al., 2004, p. 10). Assim, o surgimento de plataformas baseadas em tecnologias de comunicação e informação e ferramentas colaborativas permitiram a resolução deste desfasamento na comunicação entre os agentes da formação.

1.1. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO *eLEARNING*

O facto de os cursos de *eLearning* poderem ser realizados a um ritmo próprio e quando se revelam necessários constitui uma das vantagens desta modalidade de ensino/aprendizagem. Estes cursos são de mais rápida conclusão, uma vez que os formandos têm a possibilidade de saltar conteúdo que não desejam consultar, porque, por exemplo, já conhecem. Enquanto que no ensino tradicional os professores podem apresentar e disponibilizar materiais diferentes sobre o mesmo assunto, ao recorrer ao *eLearning* asseguram consistência de conteúdos, que estão disponíveis e acessíveis a

partir de qualquer lado (desde que esteja assegurado o acesso à tecnologia necessária – computador/dispositivo móvel, Internet) e a qualquer momento (os formandos podem aceder à informação quando desejarem). Os conteúdos podem ser actualizados fácil e rapidamente e podem ser geridos para grandes grupos de formandos. Uma vez que a informação disponibilizada pode conjugar elementos como áudio, vídeo, questionários e diferentes padrões de interacção, os conteúdos de um curso *eLearning* pretendem que a apreensão de conceitos seja feita de forma mais fácil.

De acordo com Cantoni, Cellario & Porta (2004), o *eLearning* poderá facilitar a retenção de informação, uma vez que para além do conteúdo ser apresentado em diversos formatos, pode ainda ser disponibilizado *feedback* imediato, pretendendo encorajar a interacção entre formadores e formandos, através de salas de *chat*, fóruns de discussão e email. Para além disso, uma vez que os formandos têm a oportunidade de adequar o material de estudo às suas necessidades, é criada a possibilidade para uma melhor compreensão do conteúdo, optimizando o processo de aprendizagem.

Por outro lado, as desvantagens e riscos associados ao *eLearning* estão relacionados com o custo de desenvolvimento dos cursos, uma vez que este processo requer novas competências aos criadores de conteúdo, sendo que a sua criação e preparação é, geralmente, mais demorada do que a formação em si (McGraw, 2001). Adicionalmente, a disponibilização de tecnologia pode implicar investimento por parte da instituição que implementa o sistema de *eLearning*.

Outro aspecto menos positivo está relacionado com o desenvolvimento da socialização do aluno. Uma vez que, em termos absolutos, a modalidade de *eLearning* não prevê momentos de contacto presencial, não são geradas oportunidades para criar vínculos relacionais apenas possíveis durante interacções pessoais presenciais. Mais importante ainda, o *eLearning* requer ao formando mais responsabilidade e auto-disciplina, uma vez que este tem menos restrições a nível da calendarização do processo de aprendizagem.

1.2. CONTEÚDOS *eLEARNING*

Como referido por Paiva et al. (2004), no *eLearning*, assim como em qualquer outra modalidade de formação, é essencial que o conteúdo seja estruturado da melhor forma. Assim, é importante adequar os materiais ao público-alvo a que se dirige, aos objectivos que devem ser atingidos pelos formandos, aos conteúdos a serem abordados e à sua sequência de apresentação.

Depois de estes aspectos estarem devidamente estruturados, passa-se então à criação e disponibilização dos conteúdos. No *eLearning* “são possíveis as mais variadas estratégias, sendo viáveis desde aproximações muito tradicionais a abordagens mais modernas de inspiração construtivista” (Paiva et al., 2004, p. 15). Assim, este processo de criação pode acontecer de várias formas. Pode dar-se tanto através da construção de páginas que contenham a informação a disponibilizar, em formato áudio, vídeo, utilizando imagens e texto e sugestão de links relacionados com o assunto a tratar, como através da utilização de simulações e usando as ferramentas da plataforma que se estiver a usar (por exemplo, a plataforma *eLearning* da PT Inovação, Formare, disponibiliza a opção de sala de *chat* para comunicação síncrona).

Outra forma de criação de conteúdos passa pelo reaproveitamento de conteúdos já existentes, agregando-os a outros que façam sentido dentro do contexto formativo em causa.

É ainda aconselhável a apresentação de um glossário de termos juntamente com os conteúdos do curso, uma vez que possibilita ao aluno a consulta de definições de palavras e conceitos à medida que estes são apresentados no curso.

Em suma, o recurso a conteúdos em formato digital permite potenciar aspectos organizacionais e interactivos do material, comparativamente a conteúdos apresentados em formatos tradicionais de papel.

1.3. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

No *eLearning*, como em qualquer outra actividade, é necessário proceder à apreciação do desenvolvimento do aluno quanto ao desenvolvimento de competências.

Uma das dificuldades mais verificadas, segundo Paiva et al. (2004), é a determinação de instrumentos de avaliação a serem aplicados no contexto de um curso à distância sem recorrer a estratégias adequadas em situações presenciais. Mais especificamente, pode verificar-se todo o tipo de dificuldades em confirmar a autenticidade do autor das tarefas associadas ao curso. Ainda o facto de não ser possível analisar expressões faciais e linguagem corporal, que permite ao professor receber outro tipo *feedback* mais espontâneo e instantâneo, dificulta a percepção das reacções dos formandos e consequente resposta, adaptação e esclarecimento sobre os assuntos abordados.

Do ponto de vista do formador, a avaliação que advém de uma formação online tem algumas vantagens, tais como a possibilidade de registar automática e sistematicamente

os resultados obtidos pelos formandos, uma vez que estão disponíveis, na maioria das plataformas utilizadas, ferramentas estatísticas rigorosas e pormenorizadas de controlo de presenças e resultados.

Alguns dos instrumentos de avaliação que podem ser utilizados são a auto-avaliação, que se revela fundamental em aproximações construtivistas, em termos de teorias de aprendizagem; o registo de participações através de ferramentas de comunicação como salas de *chat*, email, fóruns de discussão; inquéritos sobre o curso em si (organização e apresentação dos conteúdos, *interface* disponibilizada, etc.) e questionários que se traduzem em testes à matéria leccionada, podendo estes últimos ser apresentados sob a forma de perguntas do tipo verdadeiro/falso, escolha múltipla, relacionamento, preenchimento de espaços em branco. Um outro instrumento está relacionado com a construção de um portefólio com os trabalhos realizados.

Quando se efectua a avaliação, é necessário ter em atenção não só o desempenho do aluno mas também a qualidade dos conteúdos e ajudas disponibilizados ao formando. Assim, associada à apreciação do formando é também importante existir uma avaliação do curso e do desempenho do formador.

1.4. E~~LEARNING~~ EM CONTEXTO PROFISSIONAL

As necessidades e requisitos de ensino e aprendizagem em contexto profissional são diversos e, por vezes, diferentes daqueles dos de uma instituição de ensino formal, uma vez que a cada organização estão associadas missões, objectivos, visões e valores diferentes. Por conseguinte, não existe uma fórmula que estabeleça normas de aplicação de partilha de conhecimentos. Como refere Santos (2000, p. 10),

“é comum verificar que cada instituição segue o seu próprio modelo (...). Contudo, esses modelos têm linhas de orientação pedagógicas comuns, definidas para tentar alcançar os objectivos de cada programa e completadas através da utilização de vários componentes que lhe estão associados.”

Existem factores de sigilo profissional e hierarquia organizacional que poderão limitar e constranger a partilha do conhecimento dentro de uma empresa. Elementos como a protecção de saber (know-how), direitos de autor, detalhes sobre produtos desenvolvidos dentro da organização, que se traduzem como factores de competitividade, têm tendência a ser protegidos. Do mesmo modo, a rigidez na organização de algumas empresas não

instiga a comunicação entre membros posicionados em patamares diferentes da hierarquia, dificultando a transmissão de saberes e transformando por defeito essas organizações em ambientes de partilha mais fechados e restritos comparativamente a instituições de ensino, que se baseiam na colaboração e distribuição de conhecimento entre todos os seus agentes, sejam eles professores, alunos ou outros colaboradores. Este é o grande paradoxo do *eLearning* em contexto profissional – pretende-se que haja partilha, mas esta é, no entanto, condicionada.

1.5. *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) E LEARNING CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (LCMS)*

Embora existam várias definições sobre *Learning Management System (LMS)*, ou sistema de gestão de aprendizagem, pode simplesmente dizer-se que estes consistem em software que automatiza a administração, acompanhamento e relato de actividades de aprendizagem online. No entanto, como é referido por Ellis (2009), um sistema LMS robusto deve ter uma administração centralizada e automatizada, usar serviços auto-suficientes, ser capaz de agregar e disseminar rapidamente conteúdos de aprendizagem, consolidar actividades de aprendizagem numa plataforma *Web-based* escalável (ou seja, deve estar preparado para crescer no caso de haver um aumento de carga), suportar a portabilidade e utilização de standards (por exemplo de normalização, como o SCORM), personalizar conteúdo e permitir a reutilização de conteúdos.

Os LMS variam desde sistemas para gestão e registo de tarefas de aprendizagem, a software de distribuição de cursos através da Internet que permite a colaboração online. Alguns sistemas LMS são baseados em ferramentas Web (*Web-based*) de modo a facilitar o acesso ao conteúdo e sua gestão.

Existem organizações e empresas que utilizam sistemas LMS para automatizar o registo de actividades dos seus colaboradores. São utilizados por indústrias reguladas, como, por exemplo, instituições financeiras ou farmacêuticas, para a formação necessária e obrigatória dos seus colaboradores. Da mesma forma são usados em instituições de ensino para melhorar e suportar actividades de ensino/aprendizagem, uma vez que permitem oferecer e disponibilizar conteúdos a um maior número de formandos, que podem estar espalhados por todo o mundo.

Os sistemas LMS atendem, deste modo, a necessidades educacionais e administrativas. Os sistemas LMS para ensino/aprendizagem numa empresa partilham características com

os ambientes de aprendizagem distribuídos tipicamente por educações de ensino. Estes possuem, no entanto, algumas funcionalidades mais específicas, uma vez que permitem aos formadores a gestão de cursos e troca de informação com duração mais curta do que os cursos de instituições de ensino. As características partilhadas por ambos os tipos de instituições são, normalmente, a gestão de utilizadores, cursos, formadores, ajudas e geração de relatórios; calendarização dos cursos; percursos de aprendizagem; comunicação síncrona e assíncrona entre formandos; avaliação antes e após a conclusão do curso; visualização de resultados; modo de disponibilização de conteúdos baseado em ferramentas Web. Finalmente, as características mais específicas de LMS utilizados em empresas estão relacionadas com a possibilidade de os formandos se inscreverem nos cursos, de acordo com requisitos e critérios como a função que desempenham, habilitações, local de trabalho; registo e aprovação do gestor; definições booleanas de pré-requisitos ou equivalências; integração com sistemas de acompanhamento de performance; ferramentas de planeamento que identifiquem falhas aptidões a nível departamental e individual; agrupamento de formandos de acordo com unidades demográficas, tais como regiões geográficas, linhas de produto, tamanho do negocio, entre outros.

Um *Learning Content Management System* (LCMS), ou sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem, está relacionado com a tecnologia de um LMS, na medida em que se concentra no desenvolvimento, gestão e publicação de conteúdo entregue via LMS. O seu objectivo consiste em criar conteúdos de ensino/aprendizagem eficazes e dentro do orçamento disponível.

A principal função de um LCMS é, deste modo, fornecer um ambiente de edição colaborativa para a criação e manutenção de conteúdos de aprendizagem online. Dentro de um LCMS, os processos podem ser coordenados colaborativamente e a partir de localizações remotas, uma vez que este tipo de sistema permite aos criadores de conteúdos criar, armazenar, reutilizar, gerir e disponibilizar conteúdos a partir de um repositório.

Um LCMS permite não só o desenvolvimento de módulos de ensino/aprendizagem, mas ainda a gestão individual desses pedaços de informação chamados de *Learning Objects*.

Os LCMS pretendem, assim, cobrir a falha verificada entre ferramentas de edição e LMS, fornecendo a um conceptor de conteúdos instrumentos e funcionalidades necessários à produção de conteúdos *eLearning* eficazes dentro do seu âmbito de implementação. Como

refere Ismail (2001), um LCMS permite às organizações capturar o conhecimento dentro da própria instituição, estruturando o conhecimento sob a forma de cursos focalizados e objectivos. Permite ainda incorporar conteúdo proveniente de terceiros e actualizar, disseminar, gerir e utilizar mais rapidamente o conhecimento disponível por todos os colaboradores.

2. *LEARNING OBJECTS* (LO) – OBJECTOS DE APRENDIZAGEM (OA)

O acréscimo de interesse na formação *eLearning* incentiva a criação de conteúdos multimédia instrutivos, compostos por textos, imagens, sons e vídeos. Devido ao investimento na criação de conteúdos multimédia com fins formativos foram estabelecidos padrões para conteúdos de aprendizagem electrónicos, bem como para as tecnologias utilizadas em aplicações de formação com o objectivo de estabelecer referências necessárias para a interoperabilidade e conformidade entre fornecedores. Assim, a padronização concentra-se em duas áreas principais: especificações de modelos padrão para o formato dos conteúdos, sintaxe e semântica dos metadados (dados sobre outros dados, ou seja, informação que caracteriza os dados em questão); e especificações referentes à arquitectura dos sistemas, componentes e tecnologias de suporte ao *eLearning*. Desta forma, surgem conceitos como metadados, repositórios digitais, objectos de aprendizagem (*Learning Objects*), empacotamento de conteúdo e definição de competências reutilizáveis¹. Os *Learning Objects* (LO) são baseados no paradigma da orientação a objectos, o que os torna componentes reutilizáveis em contextos múltiplos, sendo utilizados como blocos de informação independentes. A título de exemplo, podem considerar-se capítulos de um livro, animações, gráficos, entre outros.

Os LO podem ser constituídos por qualquer tipo de média e são definidos pelo IEEE-LTSC P1484.12 (Holzinger, Kleinberger, & Müller, 2001) como

“(...)sendo qualquer entidade, digital ou não, a qual pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o ensino auxiliado por tecnologia. Os LO não têm que ser obrigatoriamente digitais, um livro é um bom exemplo de um LO. Um *Learning Object* tem como função actuar como um recurso didáctico interactivo, abrangendo um determinado

¹ http://www2.dbd.pucrio.br/pergamum/tesesabertas/0220942_04_cap_02.pdf Consultado em 7 de Janeiro de 2010

segmento de uma disciplina e agrupando diversos tipos de dados como imagens, textos, sons, vídeos, exercícios e tudo o que pode auxiliar o processo de aprendizagem. Pode ser utilizado tanto no ambiente de aula, quanto na Educação à Distância”.

Segundo Singh (2002), um *Learning Object* deve ser bem estruturado e dividido em três partes: i) objectivo, ii) conteúdo instrutivo e iii) “realimentação”. A primeira parte deve demonstrar ao utilizador o que ele poderá aprender a partir do estudo desse objecto, devendo, para isso, conter uma lista dos conhecimentos prévios necessários para um bom aproveitamento de todo o conteúdo disponível. O conteúdo instrutivo consiste na apresentação de todo o material didáctico necessário para que no fim, o utilizador possa atingir os objectivos citados no item anterior. A prática ou “realimentação” consiste numa das características importantes do paradigma de *Learning Object*, salientando que em cada fim de utilização julga-se necessário que o utilizador verifique se o seu desempenho atingiu as expectativas. Caso não o tenha feito, o utilizador deve ter a liberdade para repetir o processo as vezes que considerar necessárias. A organização do contexto em que o objecto LO estará inserido passa por conseguir respostas para questões tais como: “Quais os conhecimentos prévios do utilizador?”; “O que poderá conhecer?”; O que poderia ser um ponto de entrada para uma experiência de aprendizagem?”.

Para Wiley (Wiley, 2000), o principal objectivo dos *Learning Objects* é permitir a construção de pequenos componentes instrutivos e que podem ser reutilizados inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem, no espírito da programação orientada a objectos. Para além disso, os LO “são geralmente entendidos como entidades digitais” (Wiley, 2000, p. 3) passíveis de serem distribuídas via Internet, sendo por isso possível serem acedidos por diversas pessoas simultaneamente. Isto significa que os utilizadores do paradigma de *Learning Objects* podem colaborar e usufruir imediatamente de novas versões.

Esta ideia possibilita que os materiais de aprendizagem se tornem mais estruturados, organizados e que possam ser disponibilizados na Web, em vários formatos diferentes. Wiley utiliza ainda uma analogia para ilustrar esta ideia, comparando *Learning Objects* com peças LEGO, com as quais se podem construir outros objectos, que por sua vez também podem ser usados como peças de uma montagem maior e assim sucessivamente. No entanto, verificou-se que esta metáfora pode ser limitativa da forma como se pensa sobre LO, uma vez que reforça tanto a ideia de que construir LO é tão divertido e intuitivo quanto manusear peças de LEGO, que os resultados produzidos são “instrucionalmente tão úteis

quanto os próprios LEGOs” (Wiley, 2000, p. 16), ou seja, não têm utilidade efectiva no contexto de ensino/aprendizagem. A nova analogia que surge é a comparação com átomos, uma vez que estes são elementos de dimensão ínfima que podem ser combinados para formar novos elementos. Esta comparação atribui uma definição mais refinada do conceito de *Learning Object*, uma vez que estes, tal como os átomos, não podem ser combinados indiscriminadamente entre si, só podem ser montados em “determinadas estruturas prescritas pela sua própria estrutura interna” (Wiley, 2000, p. 17) e é necessária formação e valências específicas para o seu manuseamento correcto.

Apesar de se verificar alguma falta de consenso relativamente ao conceito de *Learning Objects*, verifica-se que, apesar da abrangência destes, grande parte da literatura designa-os por apenas segmentos de material instrutivo, material estático de texto e imagens e, algumas vezes, simulações, não considerando programas de computadores como *Learning Objects*. Assim, conclui-se que um LO pode ser definido como todo e qualquer recurso digital reutilizável no suporte da actividade de ensino/aprendizagem.

2.1. OBJECTOS DE APRENDIZAGEM REUTILIZÁVEIS

Gomes et al. (2005) apresentam a definição de Objectos de Aprendizagem Funcionais (OAFs), como artefactos computacionais cuja funcionalidade possibilita a interacção entre entidades, sejam elas digitais ou não, sendo usados/reusados na mediação do processo de ensino/aprendizagem. Quando utilizados no ensino e na aprendizagem, os artefactos de software podem ser considerados OAs², como por exemplo, aplicações applet Java, *webservices*, aplicações Web, componentes de software, agentes de software, etc. Evidencia-se ainda a necessidade de considerar software como OAs, porém, para que isso seja de facto viável, os artefactos de software devem possuir algumas características:

- acessibilidade: capacidade de localizar e ter acesso a componentes instrutivos. Os elementos devem estar bem definidos e identificados, de modo a ser possível localizá-los e recuperá-los de acordo com necessidades específicas;
- adaptabilidade: capacidade de serem adaptáveis às necessidades de indivíduo e organizações;
- factor custo/benefício: capacidade para aumentar a eficiência e produtividade, reduzindo o tempo e custos envolvidos no desenvolvimento;

² Objectos de Aprendizagem

- durabilidade: capacidade de resistir à evolução tecnológica e a mudanças, sem a necessidade de refazer o *design*, a configuração ou o código;
- interoperabilidade: capacidade de uma componente que foi desenvolvida numa determinada plataforma ou ferramenta comunicar com outra componente, independentemente das diferenças entre ferramentas e plataformas;
- reutilização: capacidade de utilizar componentes instrutivos, em múltiplas aplicações e contextos.

A produção de LO exige um esforço considerável, especialmente quando envolve conteúdos multimédia e, por isso é importante que a sua produção possa ser realizada sem desperdício de esforço. Este facto tem conduzido à ideia de que os *Learning Objects* podem ser utilizados como átomos, com os quais são comparados por Willey (2000). O objectivo é que os *Learning Objects* básicos, assim como os átomos, possam ser combinados de várias formas, permitindo formar unidades instrutivas capazes de oferecer estratégias de aprendizagem diversificadas e ajustadas às necessidades de aprendizagem.

Os *Learning Objects* podem ser utilizados para formar um determinado curso tal como, num ambiente presencial académico, um grupo de disciplinas formam um curso. No entanto, não é necessariamente obrigatório formar um determinado curso através de LO, a sua independência possibilita a criação de *custom learning paths*.

Estes “caminhos de aprendizagem” podem ser criados para uma determinada situação específica, possibilitando a personalização de conteúdos de aprendizagem para um determinado formando ou grupo de formandos. Para que esta ideia funcione, é necessário haver características padronizadas que permitam a integração. As características são as seguintes: reutilização, autonomia, interactividade, interoperabilidade e facilidade de pesquisa (Vieira & Nicoleit, 2007).

2.2. ESTANDARDIZAÇÃO DE *LEARNING OBJECTS*

Para cumprir as características enunciadas para a criação de *Learning Objects*, foram adoptados padrões, de forma a uniformizar a produção. Esta uniformização realiza-se através da adopção de características predefinidas segundo um modelo pré-estabelecido, promovendo compatibilidade entre vários objectos. Os objectos são construídos seguindo as normas definidas pelo padrão adoptado. Outro factor que indica a necessidade de criação de normas para desenvolvimento de conteúdos *eLearning* é o facto de a tarefa de auto-aprendizagem a distância implicar uma separação entre formando e formador, sendo

que este último necessita de ter em atenção indicadores acerca do progresso formativo do aluno (Salmon, 2004).

Os esforços para o desenvolvimento destes padrões para a descrição de *Learning Objects* podem ser exemplificados com o trabalho de importantes organizações como IEEE e o IMS Global Learning Consortium, que propuseram o padrão Learning Object Metadata (LOM).

O ADL (*Advanced Distributed Learning*) optou por uma visão mais centrada em normas para conteúdos multimédia, propondo a norma SCORM³ (*Sharable Content Object Reference Model*).

2.3. AGREGAÇÃO DE *LEARNING OBJECTS* REUTILIZÁVEIS

Tal como foi referido anteriormente, uma forma de criar conteúdos para *eLearning* passa pela agregação de conteúdos já existentes, na forma de LO reutilizáveis. A granularidade destes LO deve ser planeada de acordo com os objectivos pedagógicos, sendo que um LO pode ser segmentado de diversas formas, dependendo desses objectivos.

A questão da associação de LO de diversas proveniências faz surgir um outro problema, o da unidade gráfica. Tendo cada LO o seu grafismo próprio, podendo cada um ser desenhado por diferentes autores, o resultado dessa agregação será inconsistente, apresentando *interfaces* e estilos diversos.

Este “Efeito Mosaico” (Canale & Ip, 2004) pode ser resolvido, através da separação do conteúdo do seu aspecto gráfico. Para esse efeito foram desenvolvidos dois métodos, o DAM (*Dynamic Appearance Model*) e o SCORM with *Style-sheet Support* (SCORM-SSS).

O SCORM-SSS requer apenas que o conteúdo, ou SCO⁴, se encontre sob a forma de código HTML⁵ bem construído e validado, acompanhado de folhas de estilo que são aplicadas aos conteúdos no momento da entrega dos dados por parte do LMS.

Já o DAM separa o aspecto visual dos elementos pedagógicos utilizando XML⁶ e XSL⁷. Embora existam benefícios em recorrer a uma solução XML/XSL, esta requer uma estrutura

³ SCORM é uma colecção de especificações e standards com vista à criação de conteúdos de aprendizagem interoperáveis, acessíveis, duráveis, disponíveis e reutilizáveis.

⁴ SCO – *Sharable Content Object*

⁵ HTML, *Hypertext Markup Language*, é a linguagem mais utilizada na construção de páginas Web. É constituída por um conjunto de etiquetas e atributos que são lidos e interpretados por navegadores, ou *browsers*

que descreva o conteúdo e um conjunto apropriado de ferramentas que tornem o desenvolvimento de material com recurso a este modelo tão familiar quanto as correntes abordagens que utilizam HTML.

Sendo esta uma questão complexa e que gera bastante discussão, estes modelos não são soluções populares de agregação de LO reutilizáveis, uma vez que levantam questões relacionadas com mão-de-obra especializada e conteúdos já existentes que necessitariam de ser construídos novamente de modo a serem reaproveitados. Tal como referido por Dodds (2001), o nível de flexibilidade de agregação de componentes instrucionais e sua aplicação a diversos contextos e necessidades, um ponto fulcral da iniciativa SCORM, seria comprometido devido à necessidade desse trabalho de reconstrução de conteúdos.

3. CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS MULTIMÉDIA PARA *ELEARNING*

Por norma, é possível conferir se os conteúdos de ensino/aprendizagem multimédia são desenvolvidos de acordo com “a metodologia pedagógica definida na fase de concepção, de acordo com a metodologia pedagógica definida na fase de concepção, de acordo com as opções tecnológicas disponíveis e de acordo com as virtualidades da comunicação educacional multimédia” (Santos, Barbeira, & Moreira, 2005, p. 1).

O ciclo de criação dos referidos conteúdos pode ser dividido em cinco fases (Estudo, Concepção/Análise, Desenvolvimento, Normalização e Integração), conforme apresentado na Figura 2.

⁶ XML, *Extensible Markup Language*, define-se através de um conjunto de regras de codificação de dados e documentos de modo a que estes possam ser lidos e interpretados por uma máquina. O seu principal propósito é facilitar a partilha de informação através da Internet.

⁷ XSL, *Extensible Stylesheet Language*, é um tipo de vocabulário XML que permite transformar um documento XML noutro tipo de documento, por exemplo, HTML.

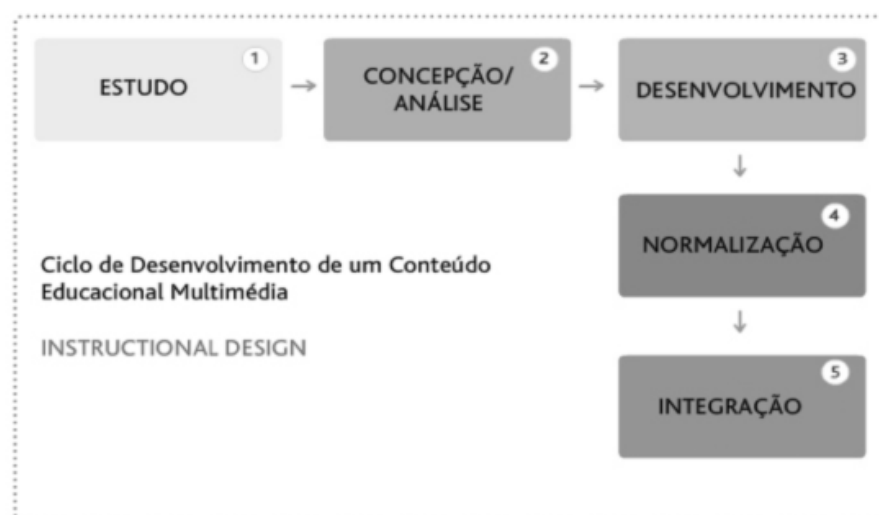


Figura 1 – Ciclo de criação de um conteúdo (Santos et al., 2005)

A fase de Estudo consiste em actividades de definição do curso, dos seus módulos e actividades, avaliações, perfil do público-alvo e objectivos de aprendizagem. Na fase de Concepção/Análise decide-se como devem ser alcançados os objectivos propostos na fase de Estudo. A fase de Desenvolvimento diz respeito à criação do plano, da estrutura e dos conteúdos que fazem parte do curso. Na fase de Implementação a estrutura do curso deve estar pronta de modo a ser possível inserir conteúdos e funcionalidades de interacção. Por fim, a fase de Avaliação, que deve decorrer paralelamente às outras fases, destina-se ao controlo da eficiência e eficácia do desenvolvimento do produto. Deverá, no entanto, existir uma avaliação final que meça a eficiência da forma dum ponto de vista geral.

De forma a assegurar a qualidade do desenvolvimento de um conteúdo multimédia para *eLearning* é necessário a reunião de diversos especialistas, como esquematizado na Figura 3, para garantir uma equipa com competências em diferentes áreas disciplinares, pois só deste modo é possível responder a requisitos científicos, pedagógicos, tecnológicos e sociais. Estes especialistas são, segundo Santos (2000), o gestor de projecto, que é o responsável pela manutenção da comunicação entre os elementos da equipa de produção, ajudando na resolução de conflitos que possam surgir; o especialista de conteúdo científico, responsável por gerar o conteúdo contido no produto; o especialista de pedagogia, que deve ter em conta os conteúdos e os objectivos de aprendizagem na sua tarefa e compilação das actividades formativas; o especialista em *design* e comunicação, que tem a seu cargo a preocupação pela comunicação visual das ideias do produto, atendendo a factores como usabilidade (Nielsen, 1999), *design* de instrução e interacção humano-computador, determinando o modo como os formandos interagem e comunicam

com o produto; e, por fim, o especialista de programação multimédia, responsável pelo desenvolvimento informático dos conteúdos através das linguagens de programação (como HTML, .NET, ASP, etc.) e de autor (como Adobe Dreamweaver[®], Adobe Flash[®], etc.) adequadas e pela sua integração no LMS.



Figura 2 – competências para criação de conteúdos multimédia para *eLearning* (Santos et al., 2005)

Com o projecto PoLO pretende-se quebrar este paradigma de criação de conteúdos, não substituindo as ferramentas de autoria mas permitindo o armazenamento no sistema que serve de base ao portal de blocos de conteúdos mais pequenos, através da criação de um repositório de objectos de aprendizagem reutilizáveis em diferentes contextos.

PARTE 2 – CONTEÚDOS MULTIMÉDIA ONLINE

1. INTERACÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

Ao longo das duas últimas décadas verificou-se um aumento muito significativo tanto no número como na diversidade das pessoas que utilizam computadores. Hoje em dia, os computadores servem como mediadores de diversas actividades diárias praticadas por organizações do ramo industrial, educativo, de entretenimento, entre outras (Ardito et al., 2006). Este aumento de utilizadores e dimensões de utilização levou a que, durante os anos de 1980 e 1990, começassem a ser desenvolvidos os primeiros tipos de *Graphic User Interface* (GUI), ou *interfaces* gráficos de utilizador. O desenvolvimento destes GUIs deveu-se, em grande parte, aos avanços tecnológicos do hardware, que trouxeram a possibilidade de responder à necessidade de integração de gráficos e sons, que até então se encontravam restringidos aos computadores *mainframe*. Mais tarde, os GUI desenvolvidos evoluíram de *interfaces* desenhadas para interagir com aplicações para aquilo que hoje conhecemos como a Web. Com o esforço de facilitar a interacção com estes sistemas de visualização, emergiram os princípios fundamentais da Interacção Humano-Computador centrados na óptica do utilizador por Norman (1993) e Schneiderman (1997).

A Interacção Humano-Computador (IHC), ou *Human-Computer Interaction* (HCI), é o campo interdisciplinar que se preocupa com a *interface*, a avaliação e a implementação de sistemas computacionais interactivos para o uso humano (Preece, Sharp, & Rogers, 2002). Para além de ter algumas finalidades comuns ao *Design* de Instrução (por exemplo, promover a boa utilização, adequar o conteúdo ao público-alvo, permitir uma navegação lógica e que facilite a procura da informação relevante), dedica-se ainda a resolver problemas na área de usabilidade de conteúdos multimédia para educação e dos sistemas de navegação, adequando-os ao público-alvo.

Assim, é necessário que um *designer* seja sensível relativamente às questões de usabilidade, adoptando uma perspectiva centrada no utilizador. Os *designers* devem, deste modo, definir objectivos de usabilidade mensuráveis, operacionais e bem definidos. Por exemplo, e como é referido por Ardito et al. (2006) e Badre (2002), o esforço para completar uma tarefa pode ser medida em termos do tempo que um utilizador demora a realizá-la com sucesso (facilidade de aprendizagem) e através do número de acções necessárias no processo de conclusão da mesma (facilidade de utilização).

Uma das aplicações correntes do IHC é o *design* de ferramentas de software que suportem, de modo eficaz, o ensino/aprendizagem através de material disponibilizado

online de modo eficaz. O objectivo principal do software para educação consiste no suporte a esta actividade e o maior desafio para *designers* e investigadores de IHC, é desenvolver ferramentas de software capazes de envolver os formandos na sua aprendizagem à distância mediada por computador.

No entanto, verificam-se dificuldades na implementação de funcionalidades e *interfaces* para *eLearning*, uma vez que é necessário promover uma interacção facilitada com os conteúdos, ao mesmo tempo que se disponibilizam funções avançadas para conclusão das actividades propostas.

Assim, as características de usabilidade de sistemas de Interação Humano-Computador devem não só permitir uma manipulação satisfatória do sistema de visualização e interacção, como também devem ser apropriadas às intenções de ensino/aprendizagem (Ardito et al., 2006).

1.1.DESIGN DE INTERFACE – VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO

A World Wide Web fornece oportunidades de aprendizagem e pesquisa apelativas. Todos os dias, pessoas que procuram e consultam informação online fazem esforços cognitivos de organização e apreensão. A visualização de informação é o domínio que se preocupa com o *design* de ambientes visuais dinâmicos e interactivos e que pretendem auxiliar o processo de análise de conteúdos e as suas relações.

Citando Shneiderman (1994, p. 75),

“o ser humano consegue compreender a posição relativa de diferentes entidades e a sua relação numa imagem. Os designers de interface podem capitalizar este aspecto mudando alguma da carga cognitiva do sistema de percepção de recuperação de informação. Ao codificar de forma apropriada tamanho, posição, forma e cor, é possível reduzir a necessidade de operações de selecção explícita de informação”.

Assim, o desenvolvimento de sistemas de visualização baseando-se na capacidade humana de percepção e processamento de informações é um desafio. É necessário perceber como um utilizador interage com a informação disponibilizada, examinando o modo como é percebida visualmente. Um bom sistema de visualização de informação deve fornecer *interfaces* flexíveis de forma a permitir a utilização de ferramentas de navegação e métodos de pesquisa adequados às necessidades de cada utilizador. Segundo Carr (1999), uma boa ferramenta de visualização deve possuir características definidas em função das tarefas efectuadas pelo utilizador, tais como:

- visão geral – o utilizador tem que ser capaz de ter uma percepção sobre toda a informação a ser analisada, baseando-se nos parâmetros seleccionados dentro dos limites gráficos do dispositivo utilizado;
- zoom – deve ser possível focar em determinado subconjunto dos dados que estão a ser visualizados;
- filtro – o conjunto de dados apresentados deve ser passível de ser reduzido, através da eliminação de itens baseados nos seus atributos. O recurso a consultas dinâmicas de dados permite ao utilizador efectuar uma selecção de dados sem recorrer a qualquer tipo de linha de comando;
- detalhes – permite ao utilizador observar detalhes relacionados outros dados.

Estas técnicas encorajam a exploração e compreensão de conjuntos de dados, auxiliando os utilizadores a descobrir informação que não encontrariam de outra forma.

O *Design de Interface* serve então o propósito de fazer a mediação entre o utilizador e o sistema, possibilitando a visualização da informação disponível (Norman & Draper, 1986).

Existem várias fases e procedimentos que devem ser seguidos no desenho de *interfaces*, sendo que a importância dada a cada um varia de acordo com as especificidades de cada projecto.

O aspecto ao qual se deve dar mais importância inicial é a recolha de requisitos funcionais do sistema em causa. Ao compreender as necessidades do utilizador nas suas interacções com o sistema, torna-se possível projectar as soluções desenvolvidas de modo a responder às carências reais de uso e até mesmo prever potenciais pontos problemáticos.

A análise dos utilizadores é outro ponto a ter em consideração. Essa análise permite identificar qual o potencial público-alvo da aplicação em causa e pode ser feita através da discussão com pessoas que conheçam as suas necessidades ou através da construção de *personas*⁸. Para auxiliar a identificação dos utilizadores, deve-se procurar resposta para as seguintes questões:

- O que necessita o utilizador que o sistema faça?
- Como se adequaria o sistema ao fluxo de actividades normal dos utilizadores?

⁸ *Persona* é um termo que designa uma personificação de um grupo de utilizadores de um sistema, identificando as suas motivações e expectativas. Embora seja uma entidade fictícia, é baseada no conhecimento de utilizadores reais.

- Qual o nível de literacia digital do utilizador e que sistemas semelhantes ao que está a ser desenvolvido já utiliza?
- Qual o aspecto e estilo visual que mais apela ao utilizador?

É também necessário definir a arquitectura de informação. O fluxo de navegação deve seguir uma lógica de utilização que facilite a interacção do utilizador com o sistema e lhe permita encontrar a informação que necessita em determinado momento, sem se sentir desorientado. Esta sequência de informação pode seguir uma hierarquia, contendo áreas principais que englobam em si outras secundárias, indexando assim a informação por tipologias de assunto.

A fase de prototipagem consiste na concretização da conceptualização elaborada. Um protótipo não deve ser tão completo quanto a solução final, pretendendo apenas simular as interacções possíveis de modo a ser possível testá-las. Os testes de usabilidade cumprem essa finalidade, usando muitas vezes uma técnica chamada de *think-aloud protocol*, na qual se pede aos participantes dos testes que verbalizem os seus pensamentos, opiniões, dificuldades durante a experiência de utilização.

Pode então concluir-se que o *design de interface* requer uma boa compreensão das necessidades do público utilizador, sendo que cada projecto tem um público diferente.

2. DESIGN DE INTERACÇÃO

Muitos produtos multimédia, que necessitam que os utilizadores interajam com eles, não são desenhados com a preocupação de serem adequados para o fim desejado, do ponto de vista da sua visualização e interacção. O objectivo do *design de interacção* é rectificar este problema, analisando as preocupações em termos de usabilidade no processo de *design de conteúdos*.

Para conceber conteúdos interactivos é, deste modo, necessário considerar os seus utilizadores e contextos, bem como as actividades que decorrem da interacção com os produtos multimédia. Essas actividades podem ir desde o envio de mensagens, recolha de informação, programação, planeamento, ao manuseamento de jogos (Preece et al., 2002).

Preece et al. (2002) referem que a actividade de *design de interacção* consiste na observância das seguintes quatro actividades:

- identificar necessidade e estabelecer requisitos;
- desenvolver soluções de *design* alternativas que vão de encontro às necessidades e requisitos previamente definidos;

- construir versões interactivas das soluções propostas de modo a poderem ser manuseadas e avaliadas;
- medir a aceitação da solução proposta por parte do público-alvo.

A avaliação daquilo que está a ser desenvolvido é o aspecto principal do *design* de interacção, de modo a assegurar que o produto é adequado aos objectivos.

O processo do *design* de interacção tem três características principais (Preece et al., 2002):

- os utilizadores devem acompanhar todo o processo de desenvolvimento;
- devem ser identificados, claramente documentados e discutidos objectivos específicos de experiência de utilização;
- é inevitável que o processo, que passa pelas quatro actividades acima descritas, seja iterativo.

Quando os princípios de *design* são colocados em prática, é comum serem referidos como heurísticas. É então possível aplicar as heurísticas definidas por Nielsen (2001) na implementação e avaliação de soluções de *design* de interacção, sendo estas:

- visibilidade do estado do sistema – manter sempre o utilizador a par do que se está a passar, através de *feedback* apropriado no momento certo;
- correspondência entre o sistema e o mundo real – utilizar uma linguagem aproximada do utilizador através da utilização de palavra, frases e conceitos que lhe sejam familiares;
- liberdade de controlo por parte do utilizador – fornecer meios que proporcionem ao utilizador sair de situações indesejadas utilizando “saídas de emergência” claramente identificadas;
- consistência e *standards* – evitar fazer com que os utilizadores se questionem quando palavras, situações ou acções diferentes significam o mesmo;
- ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar a partir de erros – usar linguagem simples que descreva a natureza dos problemas e sugerir maneiras de os corrigir;
- prevenção de erros – prevenir erros onde existir a possibilidade da sua ocorrência;
- reconhecer em vez de relembrar – tornar os objectos, acções e opções visíveis;
- flexibilidade e eficiência de uso – fornecer aceleradores invisíveis ao utilizador que lhe permitam desenvolver as tarefas mais rapidamente;

- *design* estético e minimalista – evitar a utilização de informação irrelevante ou raramente necessária;
- ajuda e documentação – fornecer informação que possa ser facilmente encontrada e que ajude na realização de tarefas através de passos que podem ser facilmente seguidos.

Estas heurísticas são importantes na avaliação do desenvolvimento de conteúdos multimédia, de modo a ser possível adequá-los às necessidades dos utilizadores, segundo as actividades do *design* de interacção.

3. PRINCÍPIOS DE *DESIGN* DE INSTRUÇÃO PARA LO REUTILIZÁVEIS

O *design* de instrução define práticas que permitem maximizar a eficácia, eficiência e satisfação de utilizadores durante uma experiência de ensino/aprendizagem. De acordo com Douglas (2001), este processo de *design* necessita de afastar-se de uma abordagem centrada em grandes pacotes de conteúdos integrados, como por exemplo livros, e aproximar-se de uma abordagem construída em torno de colecções de componentes granulares, especializadas e reutilizáveis (Learning Objects).

De modo a desenvolver conteúdos de aprendizagem adequados aos objectivos, devem ser determinados as componentes de um *Learning Object* e deve-se averiguar que tipo de dados deve conter e determinar a estrutura da sua organização. O *Learning Object* deve ainda atrair a atenção do utilizador, conforme destacado por Gagné (2005). Tal pode ser conseguido através do recurso a uma notícia, uma situação, um caso, um filme ou uma animação.

A tarefa de construção de *Learning Objects* requer um conjunto complexo de conhecimentos multidisciplinares. Polsani (2003), refere que o processo de desenvolvimento deve ser cuidadosamente pensado e metodicamente desenvolvido, pois para produzir um *Learning Object* é necessário:

- conhecer a temática que se deseja trabalhar;
- determinar a abordagem pedagógica que norteará a sua concepção e uso;
- saber utilizar ferramentas de autoria para sua construção;
- trabalhar de forma coerente com os princípios de projecto educacional.

A elaboração de *Learning Objects* deve, por isso, atender a princípios de *design* instrutivo e à relação de eventos de aprendizagem proposta por Gagné (2005), que constitui um elemento de orientação que facilita e norteia o trabalho de criação de *Learning Objects*, tais como:

- ganhar atenção do estudante e alertá-lo para o que segue;
- descrever o objectivo de aprendizagem para aumentar a expectativa e levar o estudante a focalizar sua atenção;
- estimular a recuperação de conhecimento prévio, trazendo para a memória de trabalho;
- apresentar o material a ser aprendido;
- providenciar orientação durante a aprendizagem;
- treinar a performance (praticar);
- promover a prática visando reforçar a aprendizagem;
- testar performance para verificar em que medida os objectivos de aprendizagem foram alcançados;
- aperfeiçoar retenção e transferência das informações e conceitos, aumentando a sua aplicabilidade em tarefas actuais e futuras.

Adicionalmente, é aconselhada uma especial atenção ao aspecto visual do *Learning Object*, pois conforme defendido por Sweller (apud Tarouco & Cunha, 2006) a carga cognitiva precisa ser considerada sob pena de ocorrerem falhas na aprendizagem. Se a organização visual do LO não for clara, a exposição dos materiais fica comprometida, por mais que o seu conteúdo pedagógico esteja adequado ao contexto e ao público em causa. Isto acontece porque os utilizadores não conseguem encontrar a informação que se pretende transmitir, não lhes sendo por isso possível apreender os conceitos desejados.

PARTE 3 – CONTEXTO DO ESTUDO

1. CASO PT INOVAÇÃO – *ELEARNING* NA PT INOVAÇÃO

A Portugal Telecom Inovação, SA foi constituída em Maio de 2001 com o objectivo de criar uma vantagem competitiva para as empresas do Grupo PT, trazendo a tecnologia das telecomunicações para o mercado através de projectos de desenvolvimento de soluções inovadoras – no âmbito das redes de acesso, móvel e fixa, de transporte, de arquitectura de rede e serviços e plataformas da próxima geração⁹.

A PT Inovação tem a sua sede na cidade de Aveiro e tem como missão a promoção do processo de inovação ao nível dos serviços, tecnologias, aliando a Inovação e o Conhecimento, tanto de mercado como tecnológico, no desenvolvimento de novos produtos, na implementação de novos processos e na criação de novos mercados.

Com uma equipa de cerca de 500 investigadores e especialista em tecnologias de telecomunicações, desempenha um papel importante da Sociedade da Informação¹⁰, facilitando a massificação dos benefícios da comunicação digital.

A PT Inovação possui ainda a sua própria ferramenta LMS, o Formare[®]. O Formare[®] LMS é um sistema de gestão de aprendizagem que suporta soluções de formação e educação em ambientes de *eLearning* e *bLearning*¹¹.

2. PROJECTO POLO

2.1. CARACTERIZAÇÃO DO PROJECTO

O principal propósito do projecto PoLO – Portal de *Learning Objects* – é a exploração de técnicas e metodologias de integração e gestão de conhecimento para a criação de *Learning Objects*, que possam servir de base para a constante necessidade de material pedagógico. Este projecto pretende responder à necessidade de integrar dados de diferentes sistemas de gestão da aprendizagem (LMS, KMS¹², TMS¹³, e LCMS) e

⁹ <http://www.ptinovacao.pt/#/ext/?id=29> Consultado a 10 de Janeiro de 2010

¹⁰ <http://www.ptinovacao.pt/#/ext/?id=31> Consultado a 10 de Janeiro de 2010

¹¹ <http://www.ptinovacao.pt/#/menu/product/?familyID=43&itemID=110> Consultado a 9 de Janeiro de 2010

¹² KMS – *Knowledge Management System*

transformá-los em ferramentas de suporte à gestão e desenvolvimento destes conteúdos multimédia para *eLearning*, tendo por base em técnicas de Inteligência Artificial e da Web 2.0.

Neste contexto, um LO consiste numa unidade mínima com introdução/objectivos, desenvolvimento (actividades pedagógicas), síntese e questionário. Estes objectos ou conteúdos de aprendizagem podem ser agrupados e reutilizados de modo a constituir percursos de aprendizagem adaptados às necessidades dos formadores (ou conceptores) e formandos. Depois de criados e disponibilizados para consulta, estes conteúdos podem ainda ser alterados, dando origem a diferentes versões. Um LO pode ainda ser comentado, votado e sugerido pelos utilizadores do portal.

Uma particularidade da criação de conteúdos no PoLO reside no facto de este processo consistir numa agregação de recursos já existentes. Estes LO, que são divididos de modo a corresponderem a pequenas unidades temáticas, têm diferentes proveniências, podendo ter sido desenvolvidos por pessoas diferentes e possuindo, por isso, diversos aspectos gráficos. Por este motivo não é possível garantir uma unidade visual entre os conteúdos disponibilizados. No entanto, não pretendendo o PoLO funcionar como uma ferramenta de autoria de conteúdos, mas sim um repositório que permite a sua acumulação e reutilização, não foi tida qualquer preocupação quanto à uniformidade gráfica dos LO que compõem as sequências de aprendizagem que poderão ser criadas.

O PoLO pode funcionar de duas formas distintas, sendo que a experiência de utilização varia de acordo com cada uma. Pode funcionar integrado com a plataforma LMS da PT Inovação, o Formare ou ainda de forma autónoma.

A solução proposta para a *interface* de criação de *Learning Objects* em contexto profissional incide sobre a utilização do PoLO num cenário de utilização autónoma em relação ao Formare LMS.

2.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Sendo o PoLO um projecto já existente e implementado tecnicamente, possui especificidades que lhe são características. Tem como objectivos específicos a criação de *Learning Objects* a partir de conteúdos já existentes, integrando-os na plataforma Formare[®] ou num sistema exterior à plataforma; a integração dos actores num ambiente de

¹³ TMS – *Tuition Management System*

eLearning, de modo a possibilitar a contribuição de todos com conhecimento para o sistema, através da utilização de conceitos da Web Social (Web 2.0); a implementação de navegação e pesquisa semântica de informação e serviços, de forma a contribuir para um processo de ensino/aprendizagem mais rápido e eficiente; a integração da informação. Os requisitos do sistema são:

- gestão de um repositório de LO – permite adicionar e remover um LO do repositório, modificar os seus dados, pesquisar LO (com base em palavras-chave), listar e visualizar LO dentro do repositório;
- gestão de perfis de utilizadores – permite adicionar e remover utilizadores, modificar os seus dados, pesquisar e listar utilizadores, visualizar detalhes e gerir permissões de utilizadores do repositório;
- gestão de registos de utilização de LO – permite listar registos de utilização no repositório e apagá-los, monitorizar as utilizações do sistema, pesquisar e exportar registos, visualizar detalhes de um registo de utilização;
- gestão de competências dos LO – permite listar competências existentes e de um LO, adicionar, remover, modificar e pesquisar competências;
- gestão da categorização taxonómica e etiquetas (*tags*) – permite listar os LO de uma competência, gerar nuvens de competências, navegar hierarquicamente dentro de taxonomias de competências e LO indexados, listar etiquetas de LO, bem como LO pertencentes a uma etiqueta, gerar nuvens de etiquetas, hiper-navegar nas etiquetas e LO indexados, gerir a categorização taxonómica;
- classificação e indexação de LO com base numa categorização taxonómica e com base em etiquetas (*tags*) – permite a pesquisa detalhada de LO através de vários tipos de input como palavras-chave (competências e etiquetas), campos de caracterização de LO e seus conteúdos.

Dois funcionalidade e mais-valias do sistema são a concepção/criação semi-automática de *Learning Objects* e a sugestão de *Learning Objects* com base no perfil do utilizador, no contexto organizacional ou nos LO utilizados.

2.3. PERFIS DE UTILIZADORES EXISTENTES

Existem quatro tipos de utilizadores do sistema aos quais são atribuídas diferentes tarefas.

O Administrador faz a gestão do sistema, em especial dos utilizadores.

Ao Gestor de Conteúdos cabe a gestão da classificação de LO de forma coerente. O Gestor faz ainda a validação dos LO submetidos.

O conceptor de Conteúdos tem a seu cargo a gestão de LO através da sua criação, remoção e edição.

Por fim, o Formando tem a possibilidade de visualizar, executar e pesquisar *Learning Objects*.

A solução desenvolvida no presente projecto de investigação pretende resolver e facilitar o manuseamento do portal de LO por parte de um conceptor, permitindo-lhe agilizar o processo de criação de LO. Assim, o estudo consistiu na optimização das tarefas e processos de concepção de novos Objectos de Aprendizagem, através da agregação de conteúdos já existentes. A simplificação da navegação e interacção com os diferentes momentos da criação de um conteúdo de aprendizagem deste tipo, foi o ponto fulcral do trabalho desenvolvido, através da criação de um paradigma visual de interacção com Objectos de Aprendizagem. Com esta solução ambiciona-se ainda promover a comunicação dos utilizadores com os objectos e dos utilizadores entre si

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

3.1.1. PERGUNTA DE INVESTIGAÇÃO

Actualmente, com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e o desenvolvimento de estratégias de formação a distância, verifica-se uma alteração do paradigma de ensino/aprendizagem praticado pelas instituições. No contexto empresarial também se pode observar esta aposta na inovação em proveito do conhecimento organizacional através da adopção de estratégias de *eLearning*.

O projecto sobre o qual será desenvolvida a investigação diz respeito a um portal de *Learning Objects*, PoLO, que permite criar objectos de aprendizagem multimédia, de forma automática e semi-automática. Este portal encontra-se integrado com o LMS, LCMS e KMS através da plataforma Formare[®] da PT Inovação. Neste contexto, um LO consiste numa unidade mínima com introdução/objectivos, desenvolvimento (actividades pedagógicas), síntese e questionário. Estes objectos de aprendizagem podem ser agrupados e reutilizados de modo a constituir percursos de aprendizagem adaptados às necessidades dos formadores (ou conceptores) e formandos.

Num contexto de utilização mais específico, o projecto PoLO diz respeito a um portal onde se disponibilizam conteúdos de ensino/aprendizagem que o utilizador poderá pesquisar, catalogar e visualizar, de acordo com os seus interesses/necessidades. Do ponto de vista do formador, que neste projecto assume a designação de conceptor de conteúdos, o PoLO disponibiliza um modo semi-automático de agregação de recursos, permitindo a construção de percursos de aprendizagem, sem no entanto funcionar como editor de conteúdos multimédia para Web.

O projecto irá então incidir em duas vertentes: a do conceptor e a do formando. A nível das funcionalidades disponíveis para o conceptor de conteúdos, pretende-se tornar o método de criação de percursos de formação o mais flexível possível, oferecendo funcionalidades de categorização e pesquisa, que permitem a reutilização de conteúdos aplicados em diferentes contextos.

Um ponto importante é o facto de ser necessário conceptualizar soluções tendo em atenção as limitações tecnológicas do projecto PoLO. As soluções desenvolvidas deverão

ser posteriormente aplicadas aos conteúdos tecnológicos de *eLearning* já existentes em áreas da PT Inovação, como NOSSIS^{®14}, NetB@nd^{®15} e NGIN^{®16}.

Assim, a questão de investigação formulada é a seguinte:

- Utilizando um novo paradigma de visualização e manipulação de conteúdos na plataforma PoLO, a construção de um *Learning Object*, por parte de um conceptor de conteúdos, é facilitada?

3.2. FINALIDADES E OBJECTIVOS

O presente estudo tem como finalidade a integração de *Learning Objects* numa plataforma LMS, neste caso a plataforma Formare[®] da PT Inovação.

Os objectivos orientadores do estudo, que pretendem dar resposta à pergunta de investigação e atingir a finalidade proposta, são:

- desenvolver uma *interface* para construção de *Learning Objects*, por parte do conceptor;
- promover a comunicação e interacção entre utilizadores e objectos multimédia de aprendizagem, em contexto de formação profissional;
- promover a comunicação entre utilizadores do portal;
- integrar objectos de aprendizagem tecnológicos da organização, PT Inovação, no PoLO.

3.3. MODELO DE ANÁLISE E HIPÓTESES

Segundo Quivy (2008), a construção de um modelo de análise passa pela elaboração de um sistema coerente de conceitos e hipóteses operacionais, sendo necessário estruturá-los

¹⁴ Os produtos NOSSIS[®] disponibilizam um conjunto de soluções na área dos Sistemas de Suporte e Operações, vulgarmente referenciados como OSS (Operation Support Systems). Estes produtos interagem de forma integrada de modo a facilitar a implementação de processos de projecto e construção de rede, provisão de serviços, resolução de problemas e garantia de qualidade de serviço.

¹⁵ O NetB@nd é um cluster identificado na PT Inovação, e actua nos segmentos residencial, de acesso, de agregação/metro e de core das redes de transporte, com foco nas redes ópticas, rádio e residenciais.

¹⁶ A solução NGIN[®] Care consiste num Subsistema de Gestão de Clientes que assegura as funções de Customer Care e de Aprovisionamento de Clientes e Serviços da plataforma NGIN[®].

entre si. Um modelo de análise é então estruturado em conceitos, dimensões e indicadores, esquematizando o que se pretende analisar.

Construir um conceito consiste, em primeiro lugar, na determinação das dimensões que o constituem. Os indicadores são manifestações objectivamente observáveis e mensuráveis das dimensões do conceito.

Muitas vezes os conceitos implicados pela hipótese e pelo modelo não são directamente observáveis. É, então, necessário precisar os indicadores que permitirão registar os dados indispensáveis para confrontar o modelo com a realidade. O indicador é, em princípio, uma manifestação observável e mensurável das componentes do conceito (Quivy & Campenhoudt, 2008, pp. 261-262).

Tabela 1 - Modelo de análise

Conceitos	Dimensões	Indicadores	Técnicas/Instrumentos recolha de dados
Estrutura da informação	Arquitectura/organização	Profundidade	Análise documental, pesquisa de exemplos funcionais
		Granularidade	
		Tipologias	
		Navegação	
Utilizador - concepor	Cronologia	Idade	Inquérito/questionário, Análise documental, recolha de informações na empresa
	Instrução	Habilitações	
		Cargo/posição	
		Literacia digital	
	Perfil	Controlo	
		Autonomia	
		Permissões	
Auto-aprendizagem	<i>Learning Objects</i>	Tarefas	Análise documental
		Conteúdos	
		Componentes	
		Percursos	
		Funcionalidades	
Conteúdos Multimédia	<i>Interface</i>	Elementos gráficos	Entrevista, testes de

		Navegação	usabilidade, análise de heurísticas – colaboradores PT Inovação
		Preferências	
	Paradigmas de interacção	Tipologia	Pesquisa bibliográfica, pesquisa de exemplos funcionais
	Usabilidade	Eficiência	
		Satisfação	
Contexto de estudo – PT Inovação	Programa PoLO	Especificações funcionais	Análise documental
		Especificações técnicas	
		Limitações	
		Requisitos	

As hipóteses formuladas para a resolução do problema são:

- a construção de um *Learning Object* é facilitada através da mecanização dos passos a realizar durante a tarefa;
- a comunicação e interacção dos utilizadores finais com os objectos de aprendizagem é promovida, uma vez que os LO são criados com vista ao suprimento de necessidades de aprendizagem rápidas e específicas;
- uma vez que os LO são indexados através de uma hierarquia de conceitos e termos, a pesquisa de percursos de formação é facilitada;
- através da sugestão de LO a outros utilizadores, da possibilidade de introdução de comentários sobre conteúdos completados e votação dos mesmos, promove-se a comunicação entre os utilizadores, fomentando a melhoria dos conteúdos disponibilizados.

3.4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO: INVESTIGAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO

3.4.1. CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA

Quanto ao procedimento metodológico que melhor se aplica à investigação, optou-se por uma abordagem de investigação de desenvolvimento. Neste tipo de metodologia “o investigador procura construir utensílios, com o conhecimento de leis científicas, e procura generalizações limitadas a determinados contextos” (Oliveira, 2006).

Esta abordagem metodológica foca-se no estudo de “produtos específicos ou *design* de programas, projectos de desenvolvimento e /ou de avaliação, cujo resultado são as lições aprendidas com esses desenvolvimentos” (Richey & Nelson, 1996). Como refere Van der Maren, (1996 apud Oliveira, 2006), a investigação de desenvolvimento segue um percurso “próximo da resolução de problemas”, iniciando-se com a análise e avaliação da situação, definindo um quadro conceptual de forma a elaborar a problemática do estudo. Seguidamente prossegue-se à conceptualização do objecto de modo a construir um modelo que represente os elementos que o constituem. É ainda necessário definir estratégias de avaliação que testem as soluções propostas, para proceder “à construção de uma forma provisória do” protótipo e respectiva implementação.

Uma vez que o desenvolvimento prático do projecto implica a obtenção de informação, através de análise do estado da arte, e seu subsequente estudo, considera-se ser este o procedimento mais adequado de forma a chegar a uma ou mais soluções. Por outro lado, existirá uma participação activa por parte do investigador e participantes no estudo. Serão então desenvolvidas propostas de soluções, a serem avaliadas pelo público-alvo, de modo a atingir a melhor resposta à questão de investigação.

É ainda de referir que esta investigação tem um objectivo exploratório, uma vez que, em primeiro lugar, será necessário clarificar o problema para em seguida formular hipóteses tendo em vista a sua resolução. Para tal, é necessário obter conhecimentos sobre as áreas de conhecimento relacionadas com o tema através de pesquisa de material informativo desenvolvido por investigadores.

3.5. FASES DE DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do projecto dividiu-se em algumas fases, sendo que estas tinham metas específicas, com objectivos e prazos definidos.

Podem então ser identificadas três etapas mais gerais, dividindo-se estas em sub-fases mais específicas. Estas são:

- análise e avaliação da situação, incluindo a clarificação da problemática e a recolha de estudos prévios;
- concepção da solução, que diz respeito à construção de várias propostas para a resolução do problema em causa;
- implementação do protótipo e sua avaliação, recorrendo a testes de usabilidade.

Ainda na fase de análise e avaliação da situação, foi feito o levantamento dos requisitos e especificidades do projecto. Assim, a etapa seguinte consistiu na recolha de exemplos sobre o estado da arte, tendo sido entregue a 17 de Fevereiro um documento contendo vários modelos visuais para os diferentes aspectos do projecto, tais como, ecrãs de apresentação e construção de conteúdos.

Passando à fase de concepção, após a entrega deste primeiro documento, foram desenhadas as primeiras propostas de *layout*, apresentadas a 8 de Abril. As propostas foram discutidas e avaliadas a 14 de Abril, dando origem à alteração das *interfaces* apresentadas. Desta nova versão, foi primeiro entregue um estudo de iconografia, já com os ícones finais utilizados e contendo ainda uma análise da evolução gráfica dos mesmos. Este documento foi entregue a 17 de Maio.

A 24 de Maio foi entregue uma nova versão do *layout* das *interfaces*, sobre a qual foram discutidas ainda alterações que traduzissem melhorias numa nova versão. Esta discussão deu origem à definição de um guia de estilos, que pretende servir como roteiro para o desenvolvimento de todas as áreas do portal. Este guia contém modelos de construção para menus, iconografia, tipografia, alertas, formulários, etc.

Uma última versão do *layout* foi entregue a 18 de Junho e validada a 23. Tendo esta proposta sido aceite, procedeu-se à elaboração do protótipo.

Por fim, a 27 de Julho foram realizados testes ao protótipo com utilizadores seleccionados, se modo a serem recolhidas sugestões de melhoria à *interface* apresentada.

Embora só tenham sido apresentadas formalmente três propostas de *layout*, foram elaboradas mais algumas versões que incluem pequenas alterações e melhorias (em Anexo Digital, Anexo I).

A imagem apresentada abaixo esquematiza cronologicamente as fases de desenvolvimento do projecto.

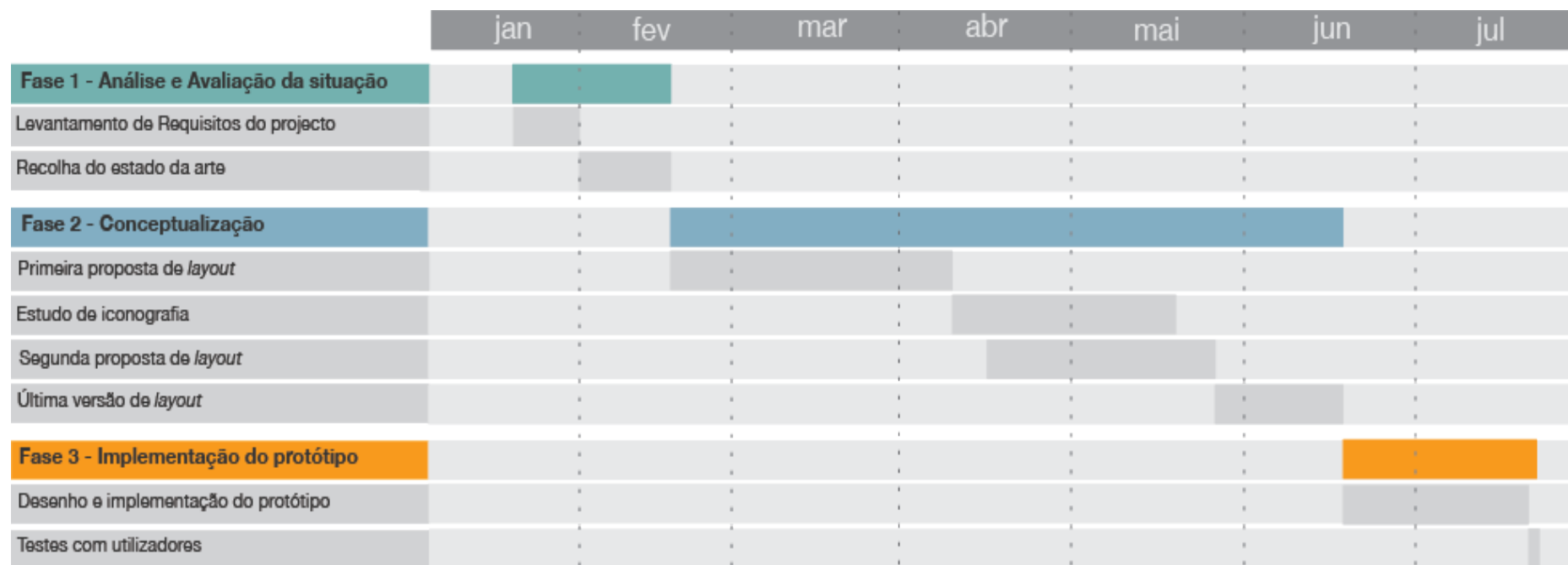


Figura 3 – fases de desenvolvimento do projecto

3.6. PÚBLICO-ALVO

Uma vez que o projecto consiste em duas vertentes, os participantes do estudo irão depender da escolha de um dos dois tipos de público-alvo. Assim, o estudo poderá ser feito com foco nos formadores ou nos formandos. No caso concreto do presente estudo, considera-se como público-alvo os formadores, ou conceptores de conteúdos, que consistem em colaboradores da PT Inovação que pretendem construir objectos de auto-aprendizagem para os formandos da mesma organização ou para outros colaboradores que queiram obter informação sobre determinada área de conhecimento.

4. ESTADO DA ARTE – RECOLHA DE EXEMPLOS

Antes de se partir para a concepção e desenvolvimento da *interface* gráfica, considerou-se necessário e enriquecedor efectuar pesquisas sobre soluções já existentes. Nesse sentido, procuraram-se exemplos visuais e funcionais dos diversos aspectos que constituem o projecto.

Nesta secção analisam-se exemplos de *design* de *interface*, com o intuito de reunir modelos visuais sobre agregação de conteúdos e visualização de informação.

Deste modo, pretende-se não só fazer uma recolha de soluções já implementadas e testadas, mas também obter modelos interessantes para o desenvolvimento da solução perseguida para o presente projecto de investigação.

4.1. AGREGAÇÃO DE CONTEÚDOS

4.1.1. IKEA.COM – PLANIFICADOR BESTA¹⁷

O site do IKEA® disponibiliza uma ferramenta que permite agregar elementos disponíveis no catálogo, modificar-lhes algumas características e visualizar o resultado final, através de um planificador.

A área de criação destas sequências divide-se em três partes:

- menu com botões que representam cada tipologia de produto disponível;
- menu lateral com detalhes e características editáveis do produto;
- área de visualização dos produtos adicionados.

¹⁷ http://www.ikea.com/ms/pt_PT/rooms_ideas/planner_best/index.html Consultado a 12 de Fevereiro

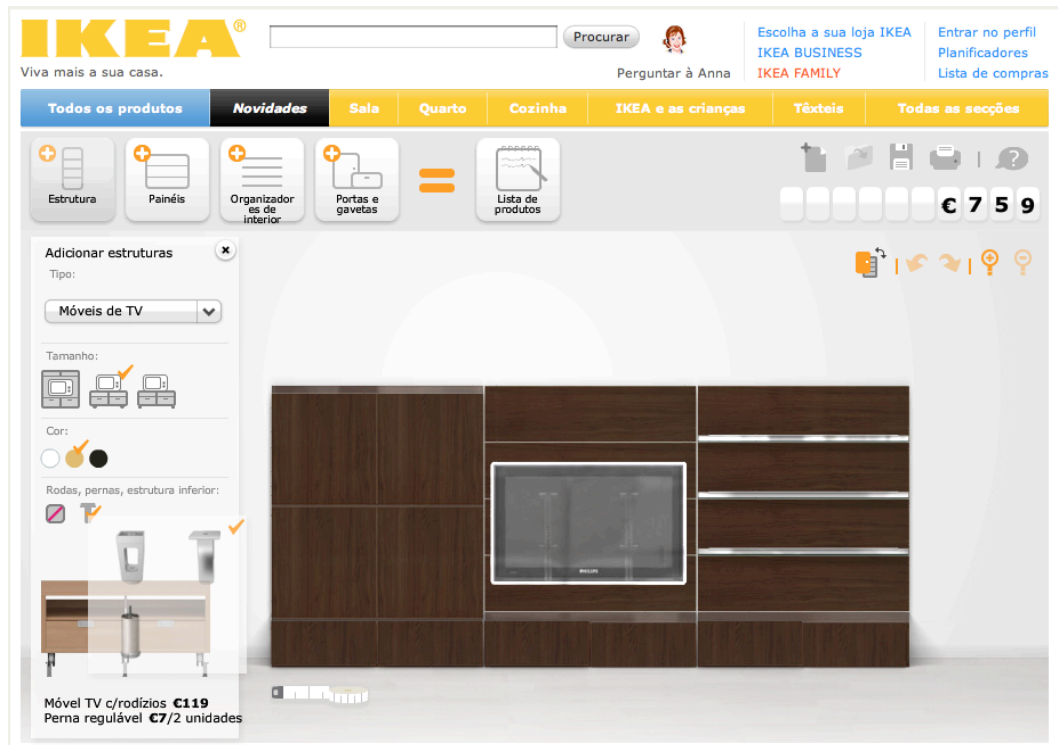
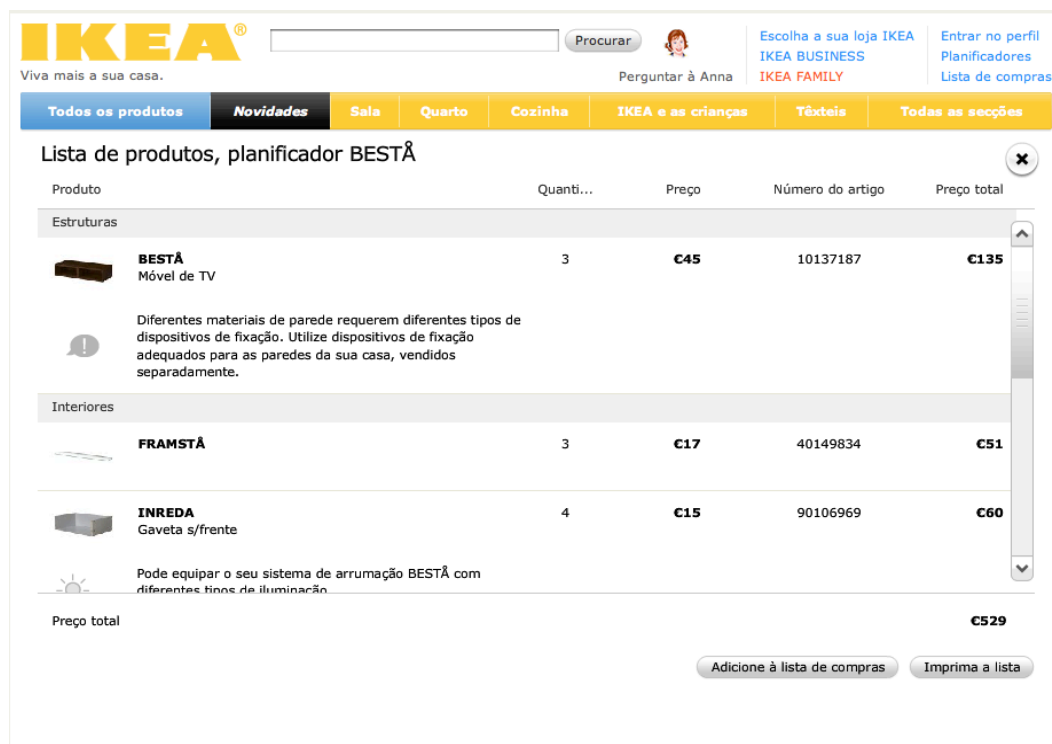


Figura 4 – exemplo de ecrã com as áreas correspondentes às opções de criação de uma sequência de produtos.

Depois de escolher os produtos e alterar as suas características de modo a obter a combinação desejada, o utilizador tem ainda a possibilidade de consultar um quadro que resume todos os produtos e variações seleccionadas.






IKEA® Viva mais a sua casa. Perguntar à Anna

Escolha a sua loja IKEA
IKEA BUSINESS
IKEA FAMILY

Entrar no perfil
Planificadores
Lista de compras

Todos os produtos **Novidades** Sala Quarto Cozinha **IKEA e as crianças** Têxteis Todas as secções

Lista de produtos, planificador BESTÅ

Produto	Quantidade	Preço	Número do artigo	Preço total
ESTRUTURAS				
 BESTÅ Móvel de TV	3	€45	10137187	€135
Diferentes materiais de parede requerem diferentes tipos de dispositivos de fixação. Utilize dispositivos de fixação adequados para as paredes da sua casa, vendidos separadamente.				
INTERIORES				
 FRAMSTÅ	3	€17	40149834	€51
 INREDA Gaveta s/frente	4	€15	90106969	€60
Pode equipar o seu sistema de arrumação BESTÅ com diferentes tipos de iluminação.				
Preço total				€299

Adicione à lista de compras Imprima a lista

Figura 5 – ecrã de resumo dos produtos escolhidos e respectivas características.

4.1.2. ROOMLE.COM¹⁸

A ferramenta Roomle® permite também a planificação da disposição da mobília dentro de uma divisão. À semelhança do planificador da IKEA®, também esta ferramenta surge com a intenção de permitir ao utilizador escolher produtos e alterá-los de modo a servirem as suas necessidades.

Dispõe de uma área lateral que acolhe o menu, com os produtos e respectivas características. A outra grande área é ocupada pela visualização dos produtos seleccionados, sendo ainda possível alterar directamente algumas especificidades, tais como a cor, o ângulo de disposição, entre outros.

¹⁸ <http://www.roomle.com/> Consultado a 13 de Fevereiro de 2010

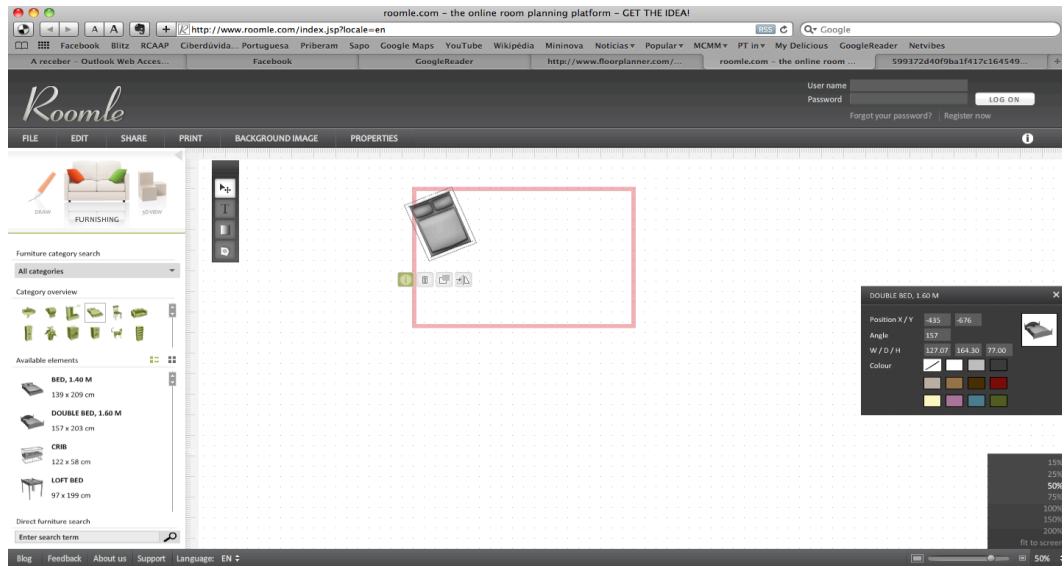


Figura 6 – ecrã de criação do plano de disposição de móveis numa divisão habitacional.

4.2. VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO

Os exemplos recolhidos para o modo de visualização de conteúdos, pretendem apresentar as diversas formas como estes podem ser apresentados. Foram assim identificadas duas grandes tipologias, a apresentação de conteúdos com recurso a miniaturas que contêm informação resumida sobre o produto; e carrossel animado, uma solução que confere algum movimento ao modo como os conteúdos são mostrados.



Figura 7 – Banco BEST (<https://www.bancobest.pt/>), apresentação de conteúdos com recurso a animação.



Figura 8 – WISC Online (<http://www.wisc-online.com/>), exemplo de portal de Objectos de Aprendizagem apresentados sob a forma de miniaturas.

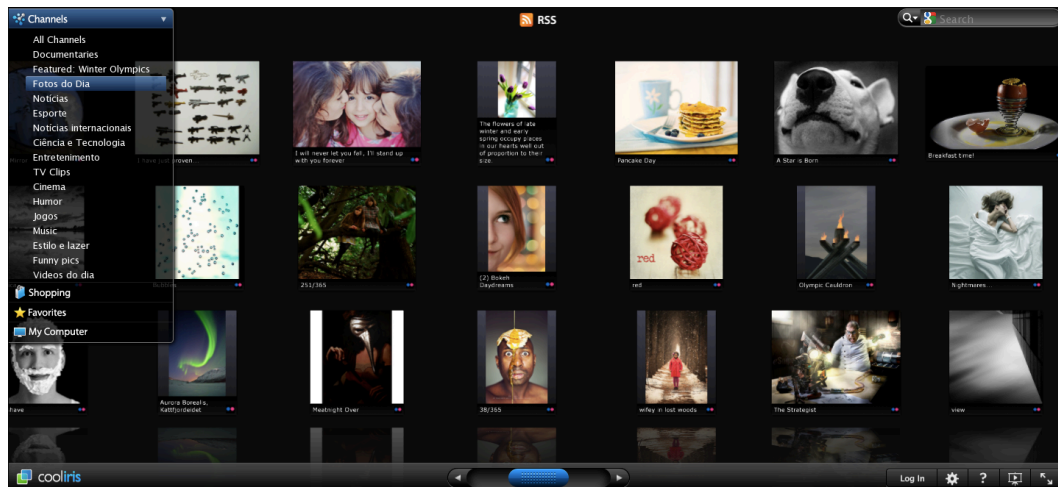


Figura 9 – Cooliris, extensão Firefox que permite a visualização de imagens, acompanhadas de informação como título.

4.3. MENUS

Outros exemplos visuais recolhidos dizem respeito à organização dos menus, de forma a que cada ícone seja representativo da sua função.



Figura 10 – menu utilizando ícones figurativos do Quake Quiz (<http://quakequizzesf.org/>)



Figura 11 – menu da aplicação CODA (<http://www.panic.com/coda/>), que utiliza ícones representativos, juntamente com descrição textual das respectivas funcionalidades

4.4. QUESTIONÁRIO

De modo a fazer o levantamento do modo como os questionários são construídos, foram recolhidos exemplos de ecrãs do LMS da PT Inovação, o Formare¹⁹.

¹⁹ <http://www.formare.pt> Consultado a 15 de Fevereiro de 2010

Parâmetros da Pergunta

*** Enunciado:**

dsdsdsd

Tema: asf

Tipo: Escolha múltipla * Peso: 1

Feedback Correcto:

Certo

Feedback Errado:

Errado

Ficheiro associado: Seleccionar ficheiro nenhum f...cionado

Figura 12 – Formare, criação de pergunta de escolha múltipla

Parâmetros da Pergunta

*** Enunciado:**

Tema: asf

Tipo: Verdadeiro/Falso * Peso:

Feedback Correcto:

Certo

Feedback Errado:

Errado

Opção correcta: ☒ Verdadeiro ☐ Falso

Ficheiro associado: Seleccionar ficheiro nenhum f...cionado

Figura 13 – Formare, criação de pergunta do tipo Verdadeiro ou Falso.

5. CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA *INTERFACE* GRÁFICA

5.1. INTRODUÇÃO – *DESIGN* ORIENTADO A OBJECTIVOS E CENTRADO NA ACTIVIDADE

O objectivo primário de qualquer projecto que envolva o desenho de soluções de interacção é que os utilizadores finais o consigam usar fácil, intuitiva e produtivamente.

Este tipo de experiência de utilização pode ser alcançado se as respostas encontradas forem construídas de forma a ultrapassar a barreira invisível existente entre as acções que a aplicação suporta e os objectivos reais dos seus utilizadores. Esta teoria é conhecida como *Goal-Directed Design* e foi desenvolvida por Alan Cooper (2007) como ferramenta de apoio ao *designer*, permitindo-lhe desenhar sistemas interactivos que respondam a estes objectivos.

Assim, para o desenvolvimento das soluções de *interface* propostas, foi feita uma análise do sistema existente e das necessidades do tipo de utilizadores identificados (colaboradores da PT Inovação com necessidades de criação de LO), face ao seu manuseamento do sistema. Uma vez que o projecto existente tinha já sido elaborado com vista a colmatar as necessidades do tipo de utilizadores identificado para o presente estudo, profissionais com necessidade de criação e consulta de pequenos objectos de formação a distância com a possibilidade de serem reutilizados em diferentes contextos, não foi feito nenhum estudo prévio no sentido de compreender as preferências destes indivíduos. Foi então tomada a opção de desenvolver soluções que respondessem aos objectivos de interacção, a serem testadas através do protótipo que ilustra as soluções desenvolvidas.

A forma mais correcta de implementar uma metodologia de *design* orientada a objectos implica a pesquisa profunda das necessidades do público-alvo e a construção de *personas*, o que implica o aumento do tempo de desenvolvimento de soluções e a restrição das mesmas para o grupo de utilizadores identificado. Norman (2005) propõe então uma solução centrada na actividade, que implica “um profundo conhecimento das actividades que deveriam ser realizadas” em vez de uma compreensão profunda dos utilizadores (Norman, 2005).

5.2. ESPECIFICIDADES DO PERFIL DE UTILIZADOR DESENVOLVIDO:

CONCEPTOR DE CONTEÚDOS

5.2.1. FLUXO DE NAVEGAÇÃO

O primeiro aspecto a definir ainda antes de partir para o planeamento do aspecto gráfico da *interface*, foi o fluxo e lógica de navegação do portal. Para tal, foi feita a análise das áreas e do modo como estas se encontravam organizadas hierarquicamente no projecto já existente. Esta análise permitiu concluir que era necessário proceder não só à reorganização das áreas do portal, mas também à sua renomeação, uma vez que o portal disponibiliza funcionalidades diferentes, de acordo com o *login* efectuado pelo utilizador.

Uma vez que o termo *Learning Object*, ou mesmo Objecto de Aprendizagem, não foi considerado o mais facilmente identificável pelos utilizadores do sistema, foi decidido chamar-lhe Conteúdo. Assim, todo o portal foi organizado à volta deste termo, uma vez que estes são o alimento do sistema e o produto a ser consumido. Para um conceptor de conteúdos, a área de criação de um LO tem o nome ‘Novo Conteúdo’, a área de conteúdos pessoais chama-se ‘Meus Conteúdos’ e a área de pesquisa de LO é referida como ‘Pesquisar Conteúdos’. A estas três grandes zonas do portal, acrescentou-se ainda a de ‘Início’, referente à entrada na área pessoal do utilizador, que, em conjunto com as outras três constituem a navegação principal do portal (Figura 14).

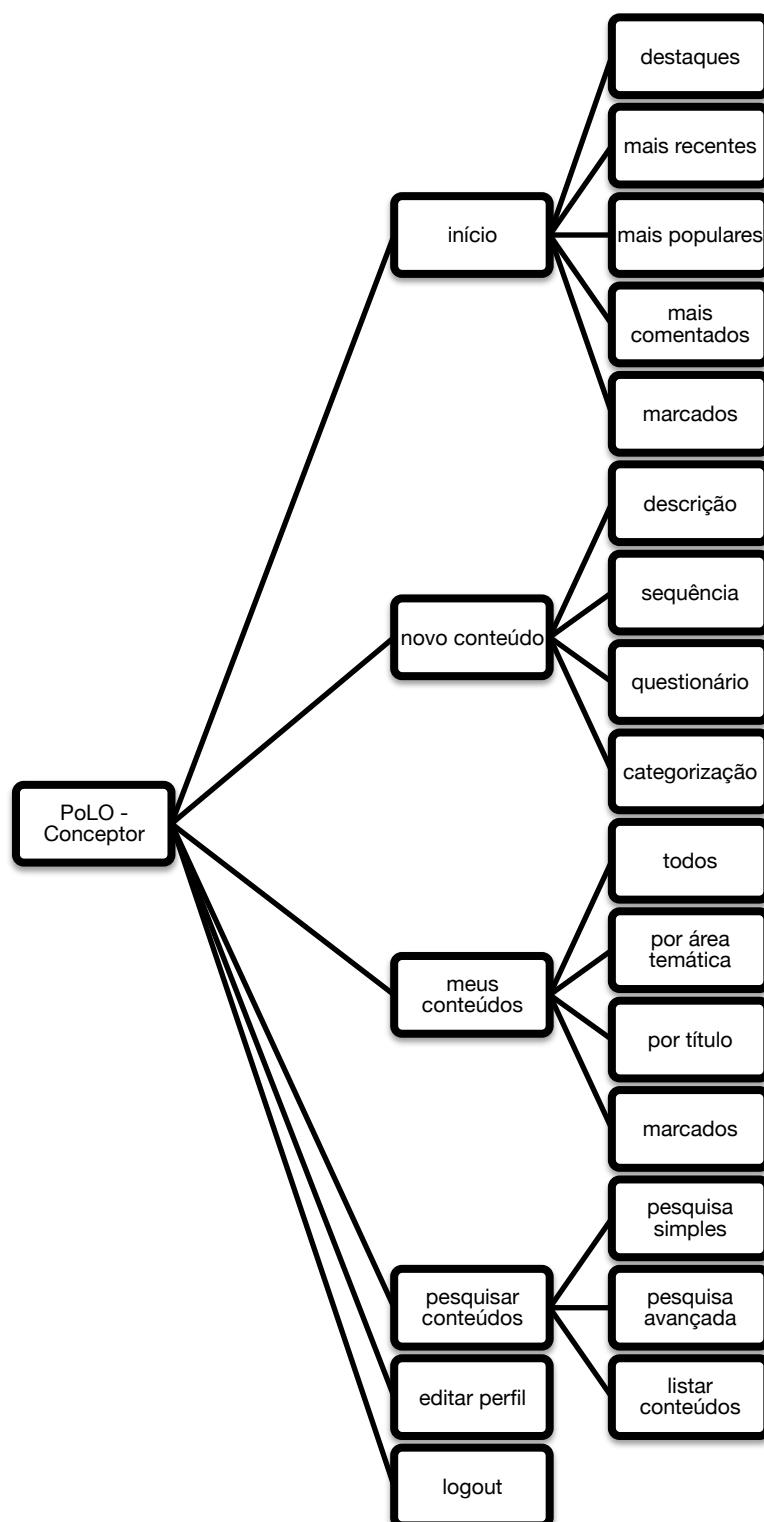


Figura 14 – fluxo de navegação principal do portal

A área de ‘Início’ apresenta um resumo de conteúdos, sendo possível recorrer a uma navegação secundária de modo a visualizá-los por:

- ‘Destaques’, referente aos conteúdos realçados pelo sistema;
- ‘Mais recentes’, que mostra os últimos conteúdos criados e disponibilizados;
- ‘Mais populares’, que são aqueles que obtiveram uma maior votação por parte dos utilizadores;
- ‘Mais comentados’, os que receberam mais comentários de utilizadores.

A área de ‘Novo Conteúdo’ está dividida por etapas, constituindo estas o menu secundário (Figura 15):

- ‘Descrição’, que contém os campos a serem preenchidos com informação como título, área temática, objectivos e síntese (Anexo 2);
- ‘Sequência’, que permite pesquisar e adicionar conteúdos ou carregar ficheiros do computador, para criar a sucessão de aprendizagem pretendida. A pesquisa de conteúdos diz respeito a uma pesquisa simples, estando apenas disponíveis as opções de filtragem respectivas (Anexo 3);
- ‘Questionário’, que disponibiliza os campos para criação de questionário de avaliação da assimilação de conhecimento sobre o conteúdo. As perguntas podem ser do tipo Verdadeiro/Falso ou escolha Múltipla, sendo necessário definir a pergunta e respectivas respostas certas e erradas, o peso de cada pergunta e número de tentativas de resolução do questionário (sendo que se o número de tentativas definido tiver o valor zero, a resolução do questionário não é obrigatória para a conclusão do conteúdo) (Anexo 5);
- ‘Categorização’, que permite a indexação do conteúdo segundo conceitos e etiquetas. Aos conceitos, que são definidos pelo gestor de conteúdos, um conceptor pode associar etiquetas, construindo assim uma hierarquia de categorização. Faz ainda parte da categorização a ‘duração estimada’ de resolução do conteúdo e o ‘nível de complexidade’ (baixo, médio ou elevado) (Anexo 7).

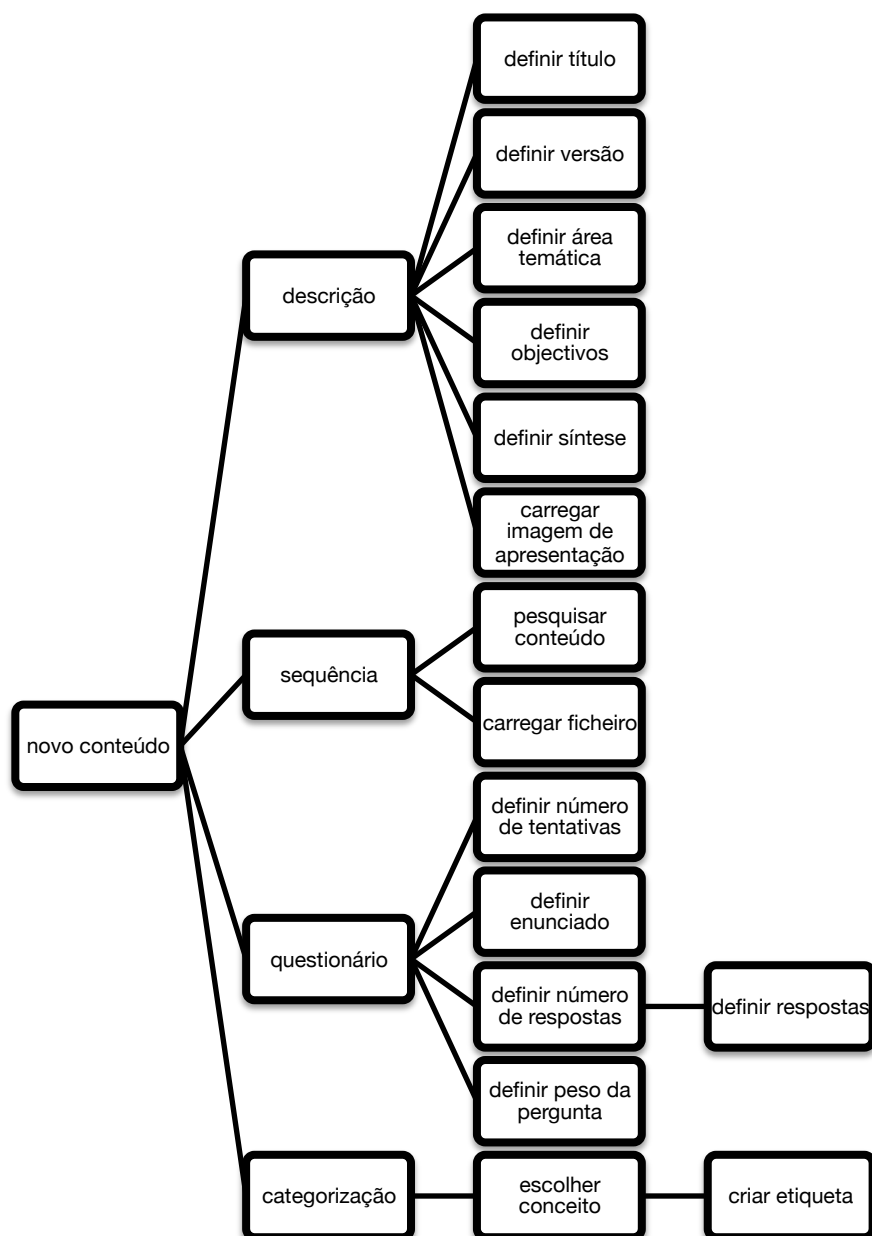


Figura 15 – fluxo de navegação para a tarefa de criação de um conteúdo de aprendizagem

Na área ‘Meus Conteúdos’, o menu secundário possibilitará a visualização dos conteúdos criados pelo utilizador por ‘Todos’, ‘Por área temática’, ‘Por título’ e ‘Marcados’, sendo que estes últimos dizem respeito aos conteúdos que o utilizador resolveu guardar para consultar posteriormente.

A área ‘Pesquisar Conteúdos’ permite uma ‘Pesquisa Simples’ e ‘Pesquisa Avançada’, sendo que esta última disponibiliza mais opções de filtragem em relação à primeira. As opções de filtragem existentes na ‘Pesquisa Simples’ permitem comparar as palavras-chave introduzidas no campo de pesquisa com ‘todos’ os conteúdos, com conteúdos

‘marcados’, com ‘área temática’ dos conteúdos, ‘campos’ e ‘etiquetas’ dos mesmos. A ‘Pesquisa Avançada’ acrescenta às opções já existentes na ‘Pesquisa Simples’, filtragem por ‘data de criação’, ‘nível de complexidade’, ‘criador do conteúdo’, ‘tipo de avaliação’ (com ou sem teste obrigatório) e ‘duração estimada’ (menos de uma hora, entre uma hora e duas, mais de duas horas).

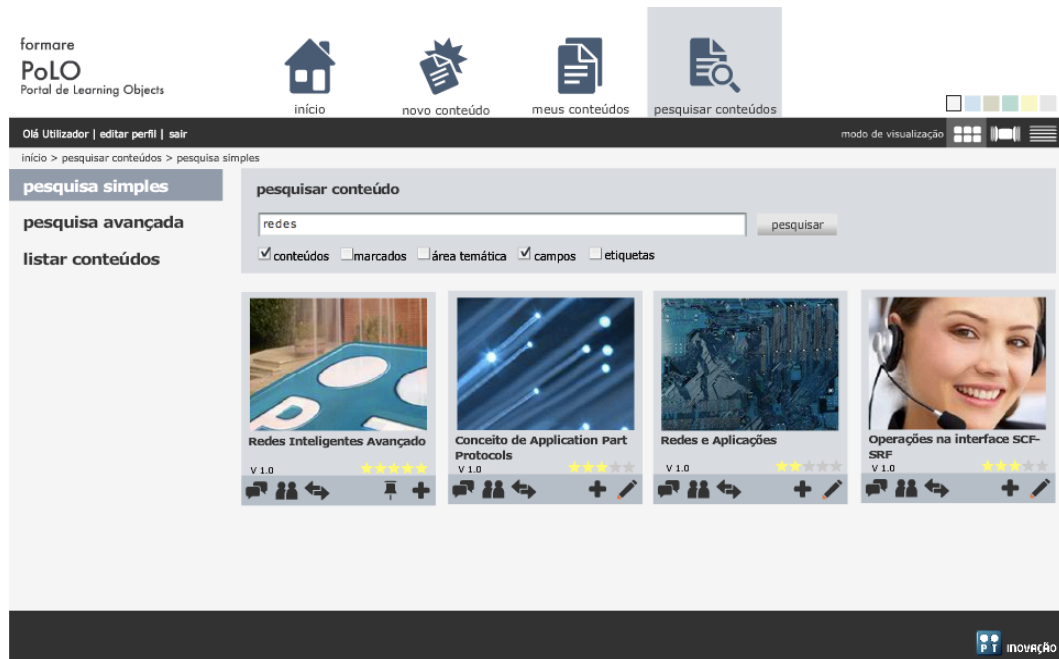


Figura 16 – Pesquisa Simples

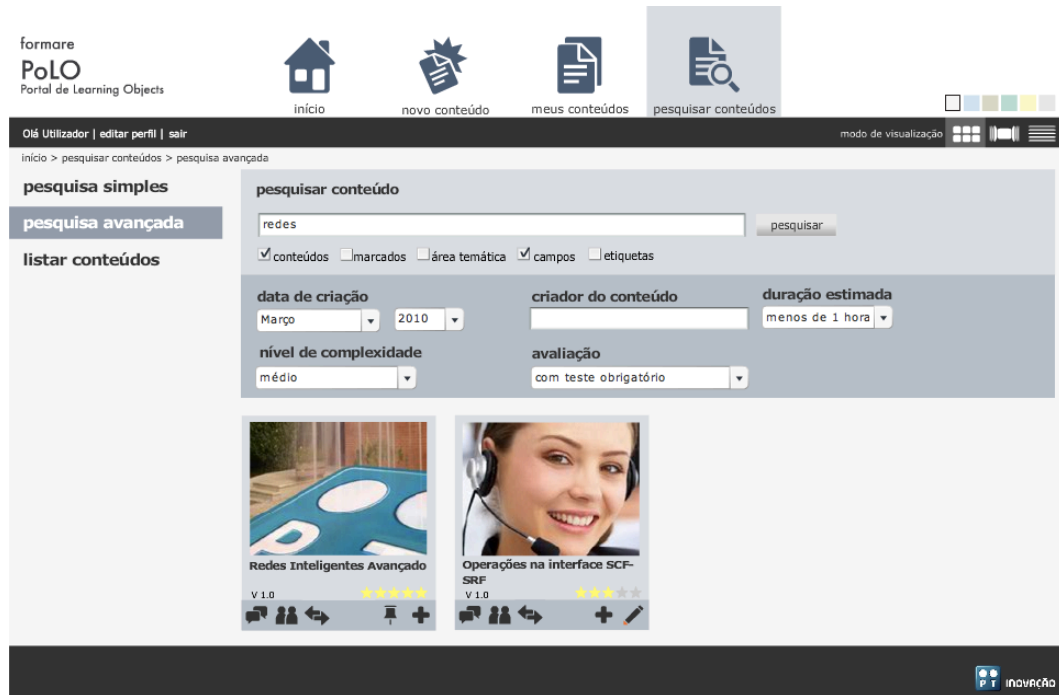


Figura 17 – Pesquisa Avançada

A navegação do portal permite ainda, dentro das áreas de ‘Início’, ‘Meus Conteúdos’ e ‘Pesquisar Conteúdos’ visualizar os conteúdos apresentados de acordo com três modos de visualização – carrossel, *thumbnail* e lista.

Estão ainda disponíveis funcionalidades de edição de perfil e término de sessão.

É ainda importante referir que antes de se efectuar um *login* no sistema, o portal tem opções restritas. Apenas são apresentadas as áreas:te

- ‘Início’, que apresenta os conteúdos, mas não permite efectuar acções sobre eles (comentar, sugerir, etc.);
- ‘Meus Conteúdos’, que só pode ser visualizada após a autenticação do utilizador;
- ‘Pesquisar Conteúdos’, que permite efectuar pesquisas, mas comporta-se de modo semelhante ao ‘Início’ quanto à apresentação dos conteúdos.

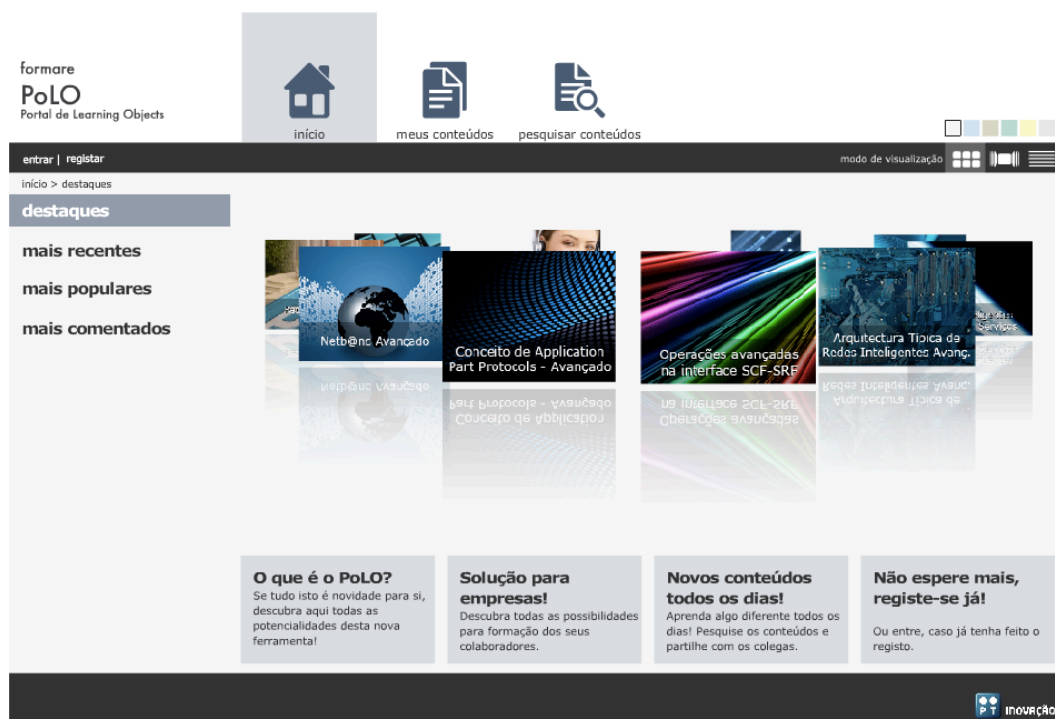


Figura 18 – Início, sem login

5.3.DIMENSÕES E WIREFRAME DA INTERFACE

Segundo estatísticas do W3Schools²⁰, actualmente as resoluções de ecrã mais comuns são as de dimensões 1024 x 768 pixéis e superiores. Optou-se então pela resolução de 1024 x 768 pixéis, por ser a mais consensual, sendo mesmo a recomendada por Nielsen²¹. Uma vez que na organização em questão (PT Inovação), os colaboradores dispõem de equipamentos relativamente recentes, prevê-se que serão poucos os utilizadores a trabalharem com resoluções inferiores. Assim, partindo dos 1024 x 768 pixéis disponíveis, foram retirados 44 pixéis na largura (margens de segurança e barra de *scroll*) e 136 pixéis de altura para a barra de endereço do *browser*, ficando estabelecida uma área útil de 980 x 632 pixéis, sem deslocação vertical (*scroll*down). Esta área útil pode ser consideravelmente aumentada em altura, utilizando a deslocação vertical para visualizar toda a área, podendo atingir um máximo de 1264 pixéis.

Para os utilizadores que tenham já ecrãs de maior dimensão o site continuará a ser funcional e esteticamente equilibrado, já que alguns elementos (barra de boas-vindas,

²⁰ http://www.w3schools.com/browsers/browsers_display.asp Consultado a 29 de Março de 2010

²¹ http://www.useit.com/alertbox/screen_resolution.html Consultado a 2 de Outubro de 2010

preenchimento da zona dinâmica e barra de rodapé) se prolongam para além dos 1024 pixéis de largura, ocupando sempre toda a largura de ecrã. Este prolongamento dos elementos referidos não interfere na dimensão e localização dos restantes elementos, mesmo daqueles neles contidos (como a informação existente na barra de boas-vindas) já que estes ocupam sempre e apenas a área inicialmente definida.

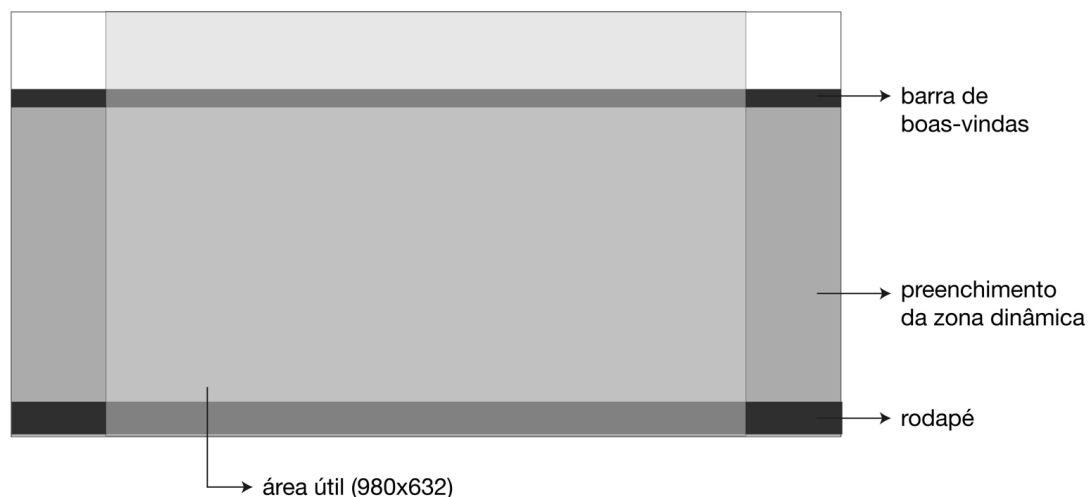


Figura 19 - esquema demonstrativo da proporção da área útil num ecrã de 1280px de largura

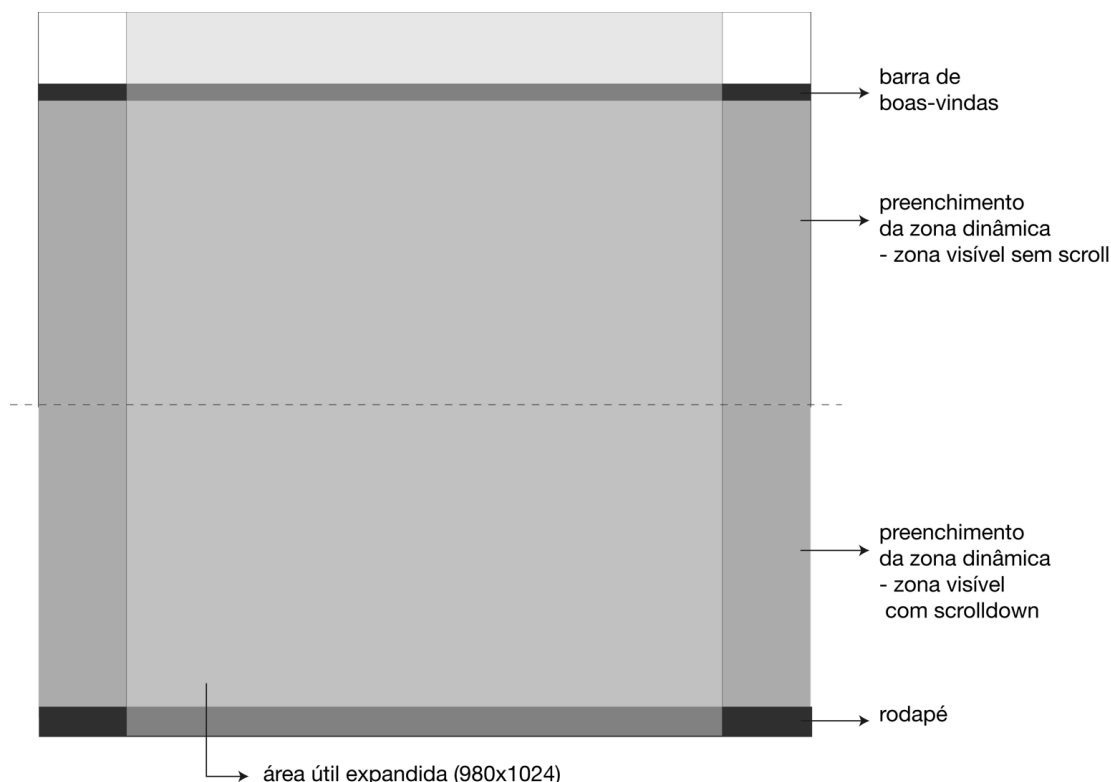


Figura 20 – esquema demonstrativo da proporção da área útil num ecrã de 1280 pixéis de largura com expansão vertical (*scroll down*)

Partindo destas dimensões foram realizados estudos no sentido de estruturar as páginas, definindo as diferentes áreas e elementos necessários para a *interface* e navegação.

Os *wireframes* são uma forma simples e eficaz de estruturar e organizar os vários elementos presentes na *interface* de um site/portal. A página é representada de forma simples e esquemática, servindo de base ao desenvolvimento tanto da programação, como do *design* gráfico da *interface*. Os desenhos de *wireframe* devem ser simples e facilmente perceptíveis, dando indicações de proporções, funções, importância de cada elemento ou área das páginas. Os *wireframes* explicam ainda as possibilidades de interacção e os percursos de navegação disponíveis e retratam a usabilidade do sistema.

Este “esqueleto” ajuda no entendimento de como será a *interface* gráfica ou *layout* da área a ser construída. Tal é fundamental para produzir o site de maneira rápida, padronizada e eficiente e deve ser feito antes de iniciar a montagem do *layout* com cores e imagens.

Para projectar a *interface* do portal PoLO para o perfil de conceptor foram desenhadas duas *wireframes*. Uma *wireframe* principal, que se adequa à maioria das páginas e uma alternativa, destinada ao momento específico de navegação de criação de conteúdos.

5.3.1. WIREFRAME PRINCIPAL

Na Figura 21 apresenta-se a estrutura base de todas as páginas do portal, excepto no caso apresentados na *wireframe* seguinte (Figura 21).

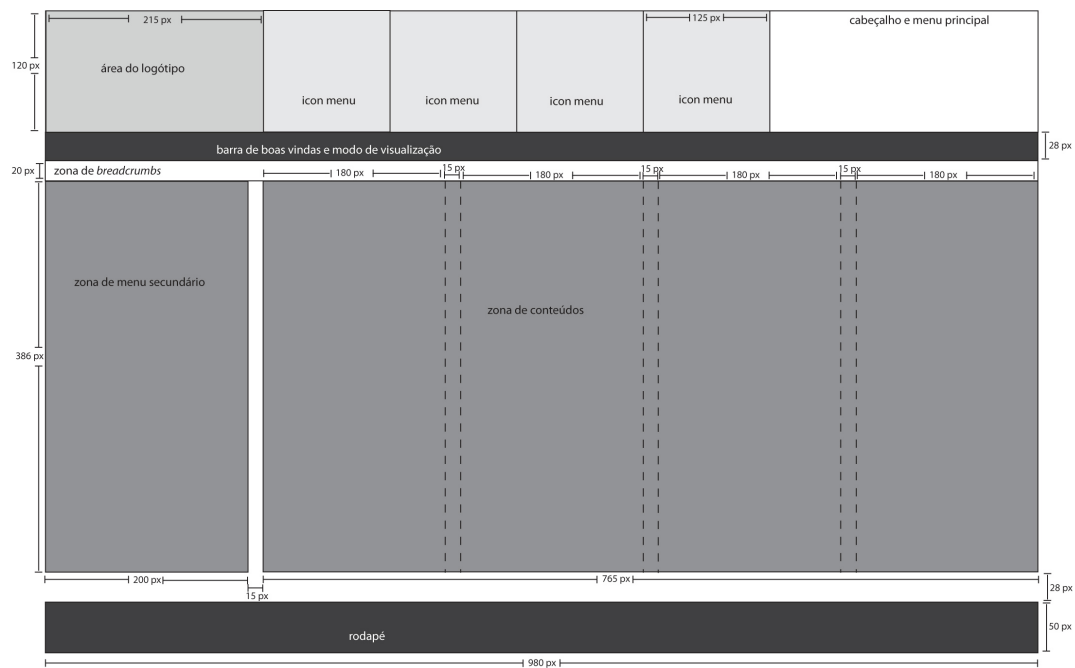


Figura 21 – wireframe principal (980x632 pixéis)

5.3.2. WIREFRAME CRIAÇÃO DE CONTEÚDO

Nesta *wireframe* relativa à criação de conteúdos, apresenta-se um dos casos em que a estrutura principal sofre adaptações para melhor responder às necessidades funcionais do utilizador “conceptor de conteúdos”. No perfil de conceptor de conteúdos, e apenas para a tarefa de criação de conteúdo, a zona de menu secundário passa a estar posicionada horizontalmente de modo a disponibilizar mais área para as funcionalidades necessárias. Esta área ocupa uma altura de 195 pixéis para a maioria dos passos de criação de conteúdos, com a excepção da etapa de criação do questionário (225 pixéis).

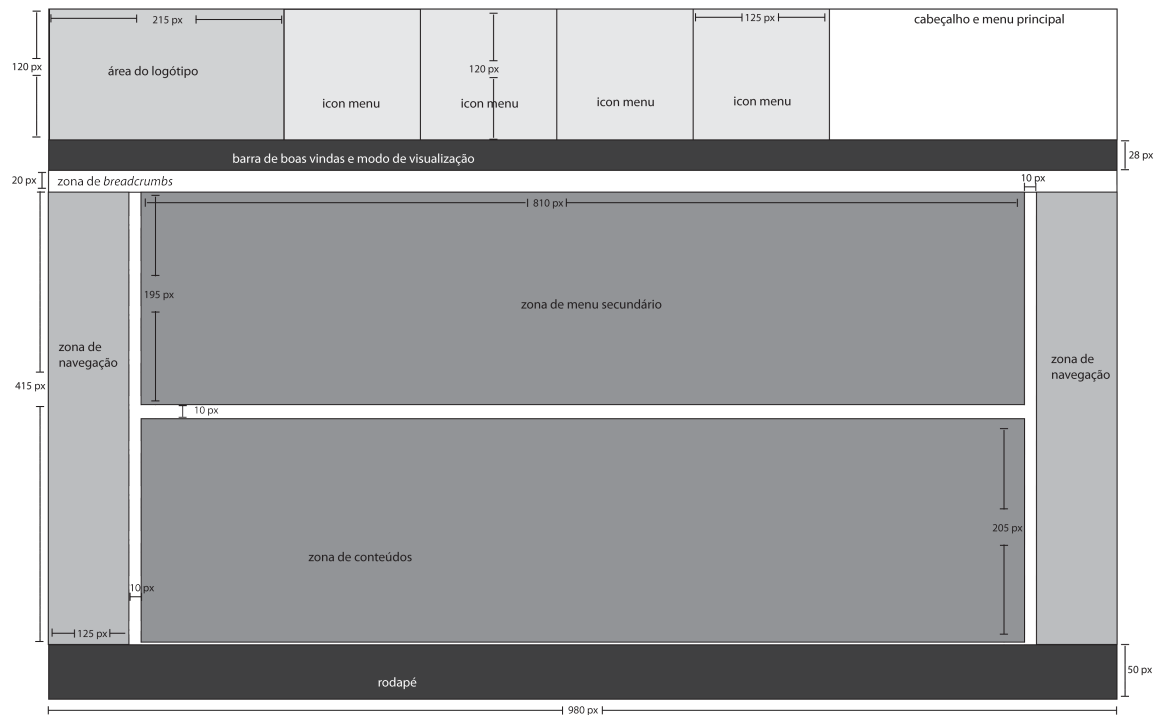


Figura 22 – wireframe de criação de conteúdo, perfil conceptor (980 x 632 pixéis)

5.4. PRINCIPAIS ÁREAS DA INTERFACE

5.4.1. CABEÇALHO

O cabeçalho diz respeito à zona superior da página e mantém-se sempre coerente e estruturado ao longo da navegação. Esta zona contém o logótipo da plataforma, o menu principal e as opções de personalização de cores e tem fundo branco, de modo a não interferir com o logótipo e restantes elementos.

Ocupa toda a largura da página e tem 120 pixéis de altura. O logótipo ocupa uma área de 215 pixéis, sendo que o primeiro item do menu principal está disposto imediatamente a seguir, ficando alinhado verticalmente com o início da zona de conteúdos.

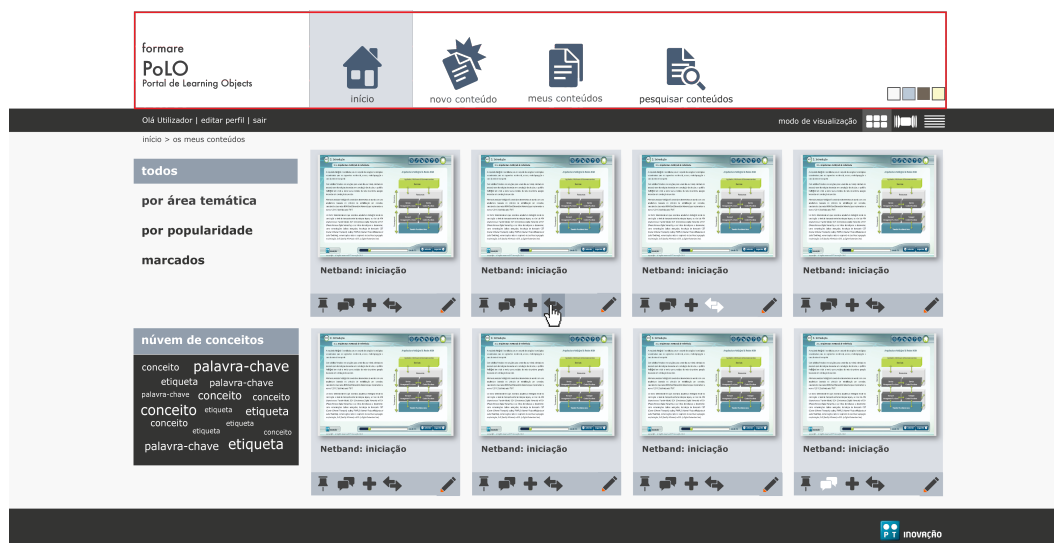


Figura 23 – aspecto geral da *interface*, zona de cabeçalho assinalada

5.4.2. BARRA DE BOAS-VINDAS

A zona da página à qual foi atribuída a denominação de barra de boas-vindas traduz-se numa área cinzenta (90% preto) com 28 pixéis de altura e que ocupa toda a largura da página, dividindo as duas zonas principais, área de cabeçalho e área dinâmica.

Esta barra é um dos elementos da página que contribui para a facilidade de adaptação a diferentes tamanhos de ecrã, já que ocupa sempre toda a largura do ecrã (e não apenas os 1024 pixéis de largura base). Nas imagens apresentadas o ecrã tem 1280 pixéis de largura e, como se pode verificar, todo o *layout* se adapta a estas dimensões.

Nesta barra situa-se, do lado esquerdo, a informação de boas-vindas ao utilizador (“Olá NomeDeUtilizador”) e duas opções de acção: editar perfil e entrar/sair (*login/logout*).

Do lado direito desta barra, e quando o conteúdo da página o justificar, surge o menu de modo de visualização (em carrossel, em *thumbnails* ou em lista). Este menu aparece sempre que é apresentada uma listagem de conteúdos.

Todos os elementos que surgem nesta barra são brancos e a indicação do item seleccionado é feita através da justaposição do mesmo sobre um quadrado cinzento.

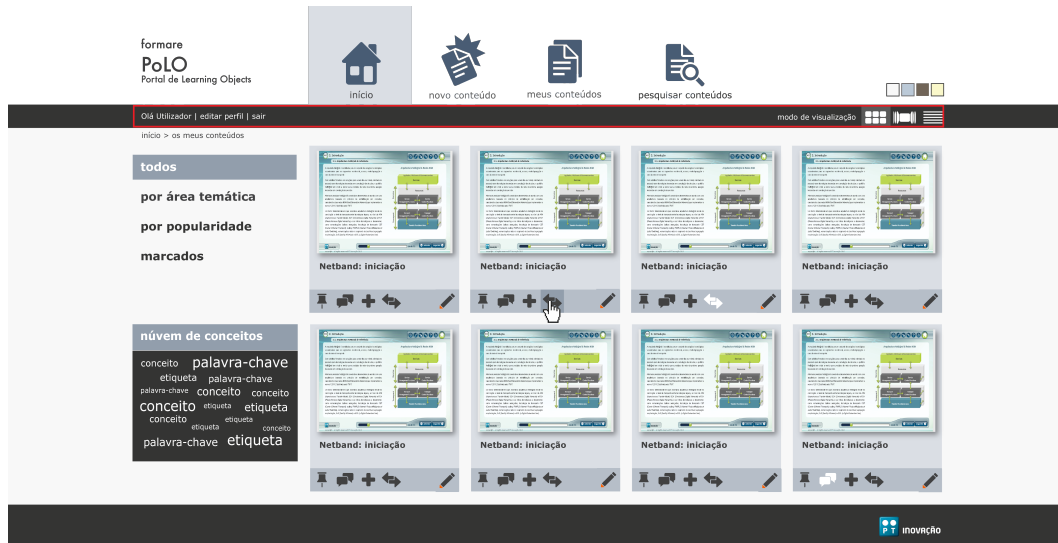


Figura 24 – aspecto geral da *interface*, barra de boas-vindas assinalada

5.4.3. *BREADCRUMBS*

As *breadcrumbs*, ou navegação estrutural, fornecem ao utilizador a visualização da sua posição actual dentro da estrutura do site, oferecendo atalhos sob a forma de links, possibilitando ao utilizador saltar para uma categoria anterior na sequência de navegação, sem utilizar o botão para voltar atrás, outras barras de navegação ou motores de busca, tendo duas funções principais (Ahmed & Blustein, 2006).

No PoLO encontram-se abaixo da barra de boas-vindas, ocupando uma altura de 20 pixels, com alinhamento à esquerda, indo até ao terceiro nível dentro da hierarquia de navegação das páginas.

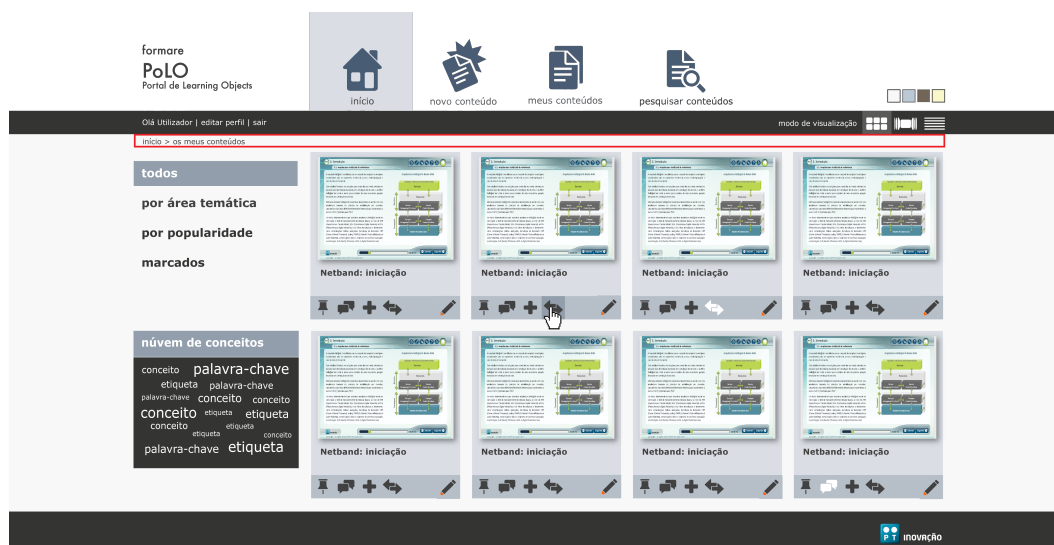


Figura 25 – aspecto geral da interface, área de *breadcrumbs* assinalada

5.4.4. ZONA DE *FEEDBACK* DO SISTEMA

De modo a manter o utilizador informado sobre as suas decisões é necessário estabelecer um sistema de comunicação do sistema que transmita alertas. Foram então definidos dois tipos de *feedback* do sistema, um através de janelas modais e outro recorrendo a uma área reservada para o efeito.

As mensagens de *feedback* do sistema para acções críticas sobre os conteúdos (apagar ou fechar conteúdo) são transmitidas através de janelas modais, que se comportam da maneira descrita mais abaixo, com o texto adequado (“Tem a certeza que pretende apagar o conteúdo” “Sim” “Não”, “Tem a certeza que pretende fechar o conteúdo” “Sim” “Não”).

Todos os restantes avisos do sistema são transmitidos através de um rectângulo de 28 pixéis de altura que surge no início da área dinâmica (provocando uma deslocação vertical da mesma). O texto da mensagem é 100% preto, todo em minúsculas, a 10 pontos. Estas mensagens fornecem informação relativa às acções que estão a ser desenvolvidas, como por exemplo “Conteúdo criado com sucesso”, “Conteúdo adicionado aos Meus Conteúdos”, “Conteúdo concluído”. Esta área de avisos possui ainda um botão de fechar, de modo a que o utilizador tenha a possibilidade de a fazer desaparecer quando desejar.



Figura 26 – aspecto geral da *interface* quando barra de *feedback* está activa

5.4.5. ÁREA DINÂMICA

A área dinâmica corresponde à área da página onde são apresentados os conteúdos e outros elementos, de acordo com a opção escolhida no menu principal e que tem uma largura total de 980 pixéis.

O dinamismo desta área está também dependente do perfil de utilizador, por exemplo a página de início varia de acordo com o perfil, opções e características do utilizador

Esta área divide-se em duas zonas principais – zona de menu secundário e zona de conteúdos.

a. zona de menu secundário

Esta zona está localizada do lado esquerdo da página, com 200 pixéis de largura, onde surgem as opções de menu secundário e outras opções de selecção ou filtragem. O item de menu seleccionado é indicado através de um rectângulo com 30 pixéis de altura e o texto centrado verticalmente (Figura 27).

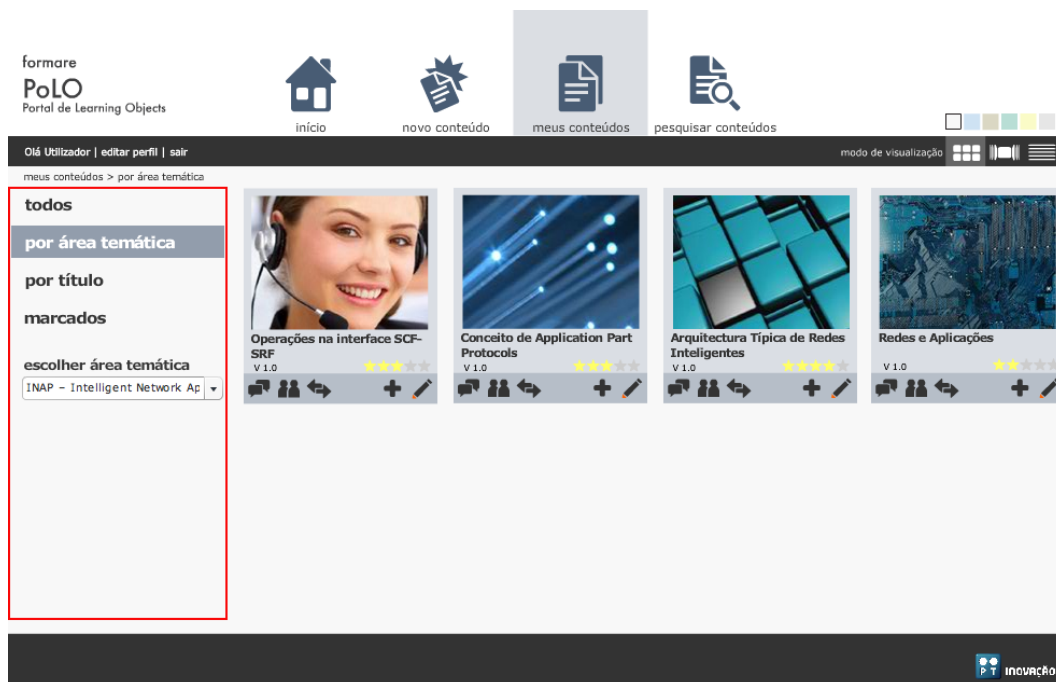


Figura 27 – aspecto geral da *interface*, menu secundário assinalado

No perfil de conceutor para a tarefa de criação de conteúdos, esta zona tem uma área de 810 x 195 pixéis (Figura 28). O menu com a sequência de passos da tarefa de criação encontra-se acima do menu e área de inserção de informação e comunica ao utilizador não só o passo em que se encontra, mas também o seu progresso dentro do mesmo, funcionando quase como um *wizard*²². Ainda nesta área encontram-se os ícones de interação para criação de conteúdos que permitem adicionar os vários tipos de informação pretendida, como, por exemplo, um conteúdo já existente no sistema, uma pergunta de escolha múltipla ou verdadeiro/falso, uma etiqueta, etc.

Esta área foi concebida de forma a englobar todas as funcionalidades necessárias à adição de informação relevante em cada passo da criação, de modo a diminuir o número de ecrãs utilizados na sequência. Permitindo ao utilizador visualizar todas as opções disponíveis na mesma área, reduziu-se o número de iterações necessárias, pretendendo-se simplificar a tarefa.

²² *Wizard* – funcionalidade dentro de uma aplicação que pretende facilitar a tarefa que está a ser realizada. É constituído por uma sequência de passos, permitindo a navegação entre os mesmos, recuando ou avançando.

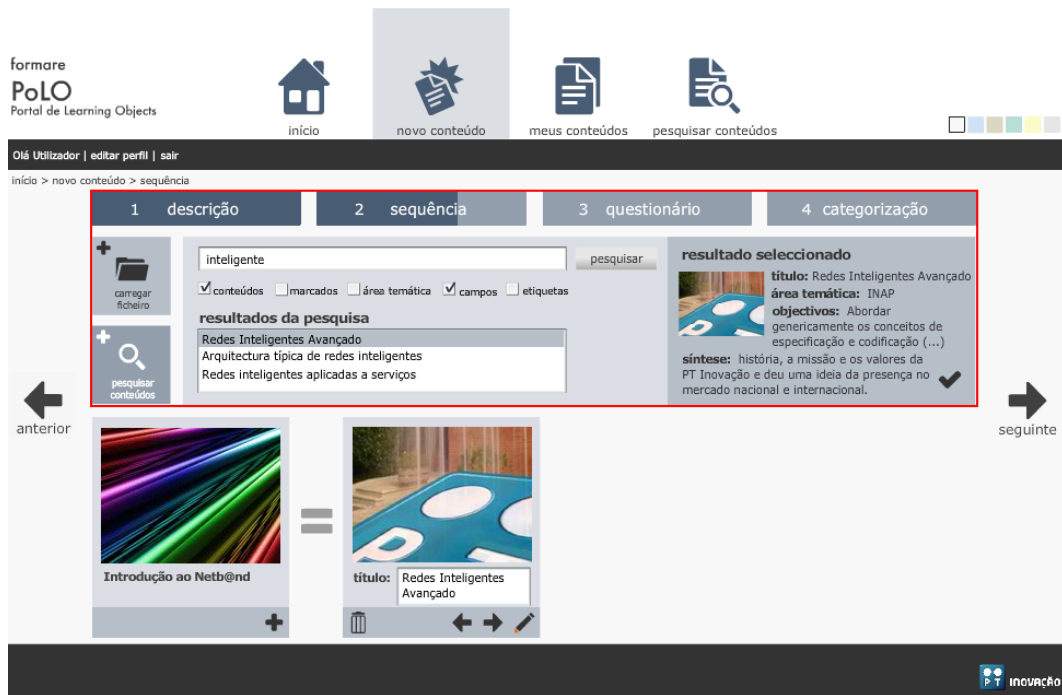


Figura 28 – ecrã de criação de conteúdo, área de menu secundário assinalada

b. zona de conteúdos

Esta área ocupa o restante espaço disponível, tendo uma largura de 765 pixéis e altura mínima de 386 pixéis altura. A altura desta zona é variável, de modo a acolher mais informação quando necessário.

Entre a área de menu secundário e a área de conteúdos há uma distância de 15 pixéis e entre a área dinâmica e o rodapé existe uma distância de 28 pixéis.

Os conteúdos dentro da zona de conteúdos estão distribuídos segundo uma grelha de 180 | 15 | 180 | 15 | 180 | 15 | 180 pixéis (Figura 29).

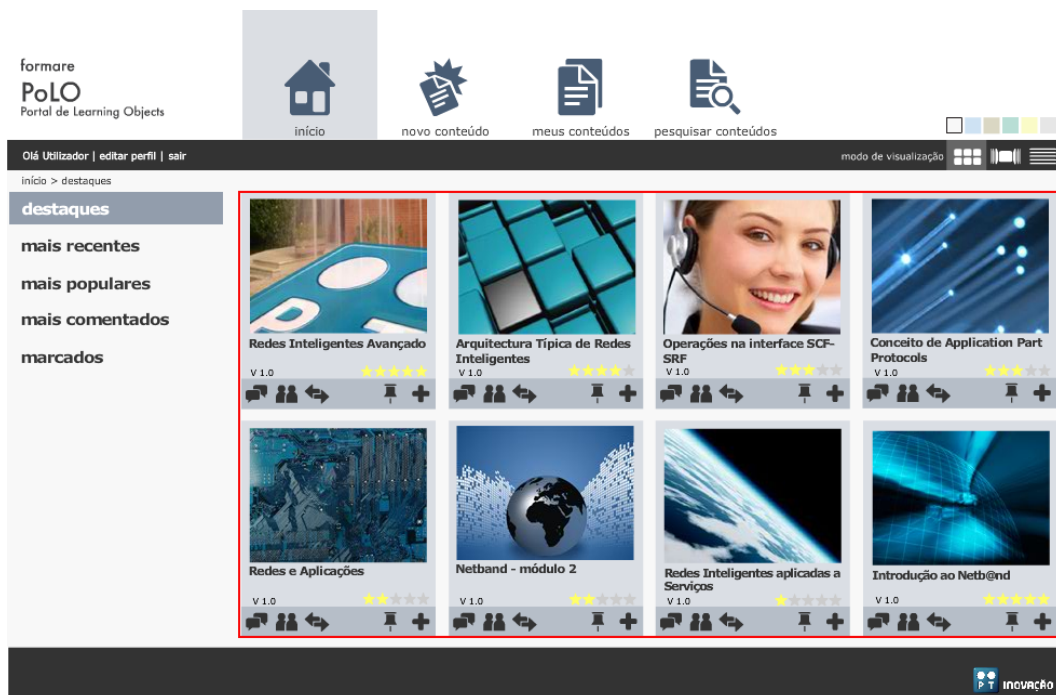


Figura 29 – aspecto geral da *interface*, área de conteúdos assinalada

No perfil de conceutor para a tarefa de criação de conteúdos, esta área assume uma dimensão de 810 x 205 pixéis, sendo que a largura é fixa, mas a altura poderá variar para acomodar informação que necessite de mais área (Figura 30).

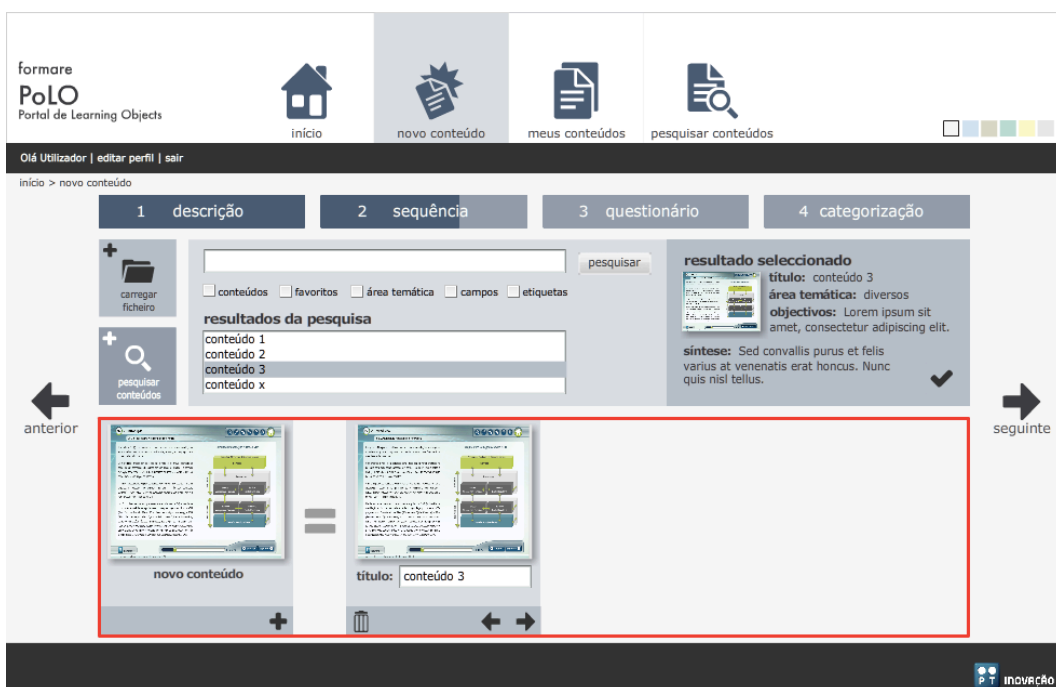


Figura 30 – ecrã de criação de conteúdo para o perfil de conceutor, menu secundário assinalado

Para o perfil de conceptor, esta área é a mesma (nas secções Início, Meus Conteúdos, Pesquisar Conteúdos), com excepção dos ecrãs de criação de conteúdos (Novo Conteúdo), que apresentam especificidades. No perfil de conceptor para a tarefa de criação de conteúdos foram então desenvolvidos quatro tipos de ecrã:

- ecrã de resumo e descrição de cada passo, com ícone de navegação para iniciar a tarefa de criação (Anexo 1);
- ecrã para cada passo - descrição, sequência, questionário e categorização (Anexos 2, 3, 5 e 7). Neste tipo de ecrã, a área de menu secundário tem altura variável de modo a ser possível acomodar todas as opções disponíveis em cada passo da tarefa de criação de um conteúdo;
- ecrã de resumo da informação adicionada entre cada passo, com ícones de navegação para avançar ou recuar entre passos (para recuar caso se queiram efectuar alterações e para avançar, validando a informação inserida) (Anexos 4 e 6);
- ecrã de finalização da tarefa de criação, apresentando a ficha do conteúdo criado e com um ícone para terminar a criação e validar toda a informação introduzida (Anexo 8).

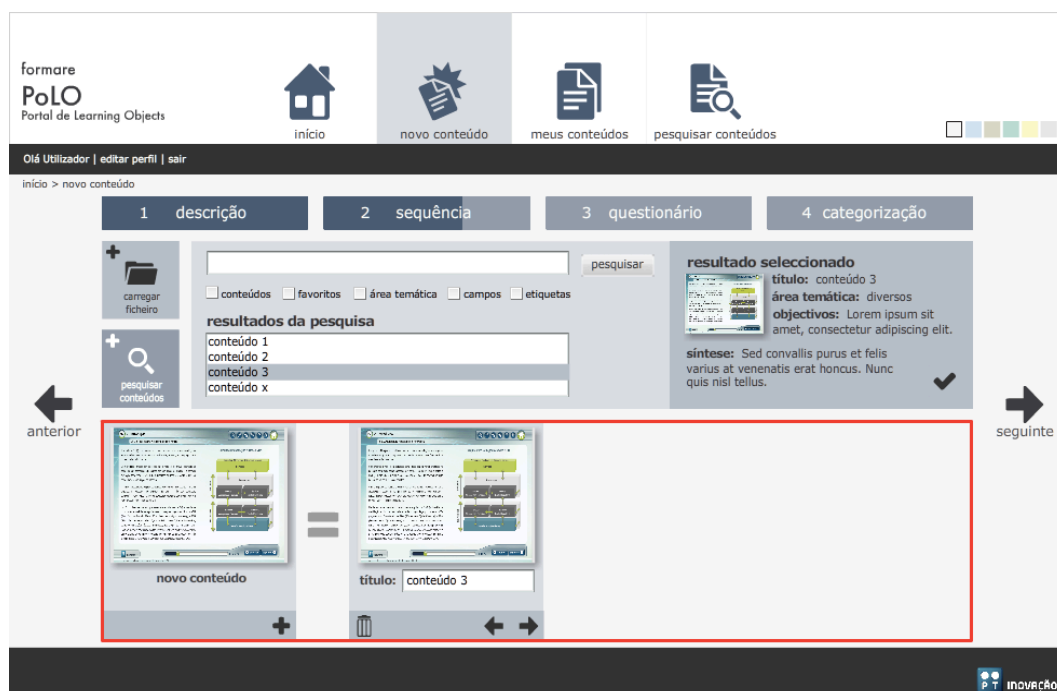


Figura 31 – ecrã de criação de conteúdo, área de conteúdos assinalada

5.4.6. RODAPÉ

O rodapé corresponde à zona inferior da página, sendo por vezes apenas visível com *scroll*down. Nesta área surgem informações sobre o site, acesso a links secundários, perguntas mais frequentes, contactos, etc. Contém ainda o logótipo da entidade responsável pelo projecto (no caso, a PT Inovação).

Esta área tem o fundo a 90% preto e as informações a branco.

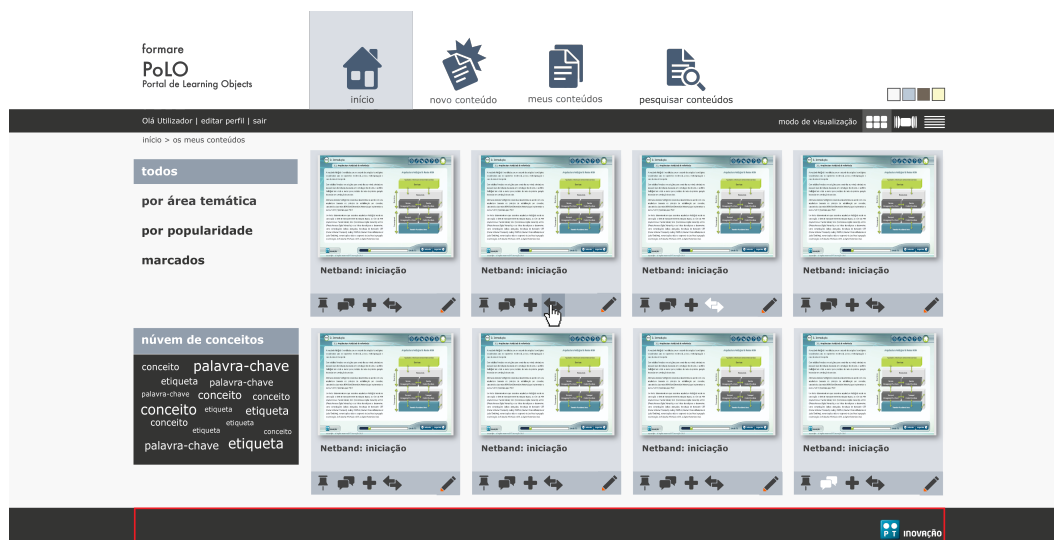


Figura 32 – aspecto geral da *interface*, área de rodapé assinalada

5.5. IDENTIDADE VISUAL E ELEMENTOS GRÁFICOS

Para além das diversas áreas do portal, foi ainda necessário definir um conjunto de regras e elementos que transmitissem alguma consistência e coerência ao sistema. Estes elementos dizem respeito a aspectos como tipografia, iconografia, janelas modais e páginas com especificidades de apresentação (de detalhe, comentário).

5.5.1. TIPOGRAFIA

A fonte tipográfica escolhida para o portal PoLO foi a *Verdana* por ser um tipo de letra simples, não serifado, adequado à leitura em ecrã, mesmo em tamanhos reduzidos, e disponível em praticamente todos os sistemas operativos.

A fonte é utilizada em diferentes tamanhos, cores e estilos conforme a importância e destaque a dar a cada tipo de informação, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Características da tipografia

Área da página	Tipo de letra – VERDANA					
	Tamanho	Estilo	Alinhamento	Cor	Maiúsculas/minúsculas	Outras características
Menu secundário (ou opções)	14pts ²³	bold	à esquerda	90% preto opções não seleccionadas; branco opção seleccionada	Tudo minúsculas	10px ²⁴ de margem a toda a volta; duplo espaço (18pts)
Área de conteúdos	-	-	-	-	-	20px de margem a toda a volta
Menu principal (legenda dos ícones de menu):	11pts	normal	Centrado em relação ao ícone	90 % preto	Tudo minúsculas	-
barra de boas-vindas	9pts	normal	à esquerda	branco	Maiúscula no nome do formando; minúsculas na parte de menu	10px de margem
<i>breadcrumbs</i>	9pts	normal	à esquerda	90 % preto	Tudo minúsculas	10px de margem; centrado verticalment e em relação à barra
Opções secundárias ou filtros (zona inferior do menu secundário)	12pts	bold	À esquerda	90% preto	Tudo minúsculas	duplo espaço; 10px de margem
subtítulos dos filtros/opções	12pts; todo o texto em letras minúsculas; duplo espaço	normal	-	90% preto	Tudo minúsculas	10px de margem

²³ pts – pontos

²⁴ px – pixéis

texto dentro de formulários, tabelas, listas	10 pts	normal	À esquerda	100% preto	Tudo minúsculas	-
títulos principais na zona de conteúdos	12 pts	bold	À esquerda	90% preto	Tudo minúsculas	10px de margem a toda a volta
Títulos dos formulários	12 pts	Bold	À direita	90% preto	Tudo minúsculas	10px de margem
subtítulos	12pts	Normal	À esquerda	90% preto opções não seleccionadas	Tudo minúsculas	duplo espaço
texto nas janelas modais	10 pts	normal	À esquerda	90% preto	Tudo minúsculas	10px de margem
Texto nos thumbnails	10 pts	Bold nos títulos; normal restante texto	À esquerda	90% preto nos títulos; 100% preto restante texto	Tudo minúsculas	10px de margem
Alertas (zona de feedback)	10 pts	normal	À esquerda	100% preto	Tudo minúsculas	10px de margem; centrado verticalment e em relação à barra

5.5.2. CORES

O PoLO é um portal que visa distribuir e promover pequenos conteúdos de aprendizagem, destinado a utilizadores adultos, de formação escolar e profissional variada.

Partindo desta breve definição, o conceito do PoLO remete-nos para conceitos como seriedade, profissionalismo, concentração e estudo. No entanto, é necessário também fazer do PoLO um “espaço” com carácter, agradável, onde os seus utilizadores se sintam confortáveis e confiantes, de modo a direccionarem toda a sua atenção para o estudo, criação e navegação de conteúdos. Ficam assim traçados os dois vectores que orientaram a escolha da paleta de cores.

Inicialmente, ao escolher e definir as cores a serem usadas no portal, foi tida a preocupação de usar *browser-safe colours*. Esta opção foi posteriormente abandonada uma vez que foi desenvolvida em 1996 quando a maioria dos computadores funcionava com placas gráficas pouco poderosas. Uma vez que a tecnologia está muito mais

desenvolvida, “as *browser-safe colours* são mais uma curiosidade histórica do que uma necessidade para os *designers* de hoje”²⁵. Como este tipo de paleta limita as escolhas a 216 cores, optou-se por não a seguir.

Foram então definidas uma paleta principal e cinco paletas alternativas, para possibilidade de personalização pelo utilizador ou opção da empresa ou instituição a utilizar o PoLO.

A paleta principal é constituída por 6 cores e funciona em fundo branco com as barras de boas-vindas e rodapé em cinzento escuro (RGB 51 51 51). Os ícones do menu principal adoptam um tom azulado (RGB 72 92 116 e RGB 146 158 172 no estado *rollover*) que servirá também de base para as três restantes cores que constituem a paleta e que constituirão as restantes manchas de cor presentes na *interface*.

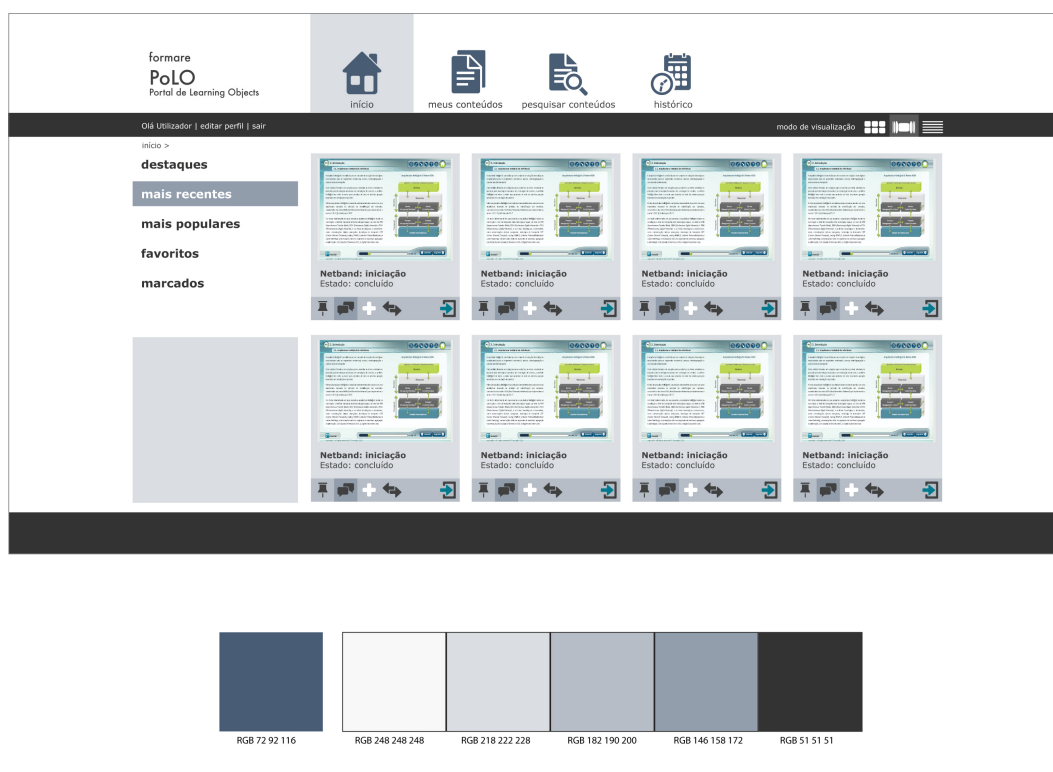


Figura 33 – paleta principal

Foram ainda definidas cinco paletas de cores alternativas, sendo cada uma constituída por um conjunto de cinco cores. Estas aplicam-se à *interface* de acordo com o esquema seguinte (Figura 34).

²⁵ <http://www.lynda.com/resources/webpalette.aspx> Consultado em 21 de Maio de 2010

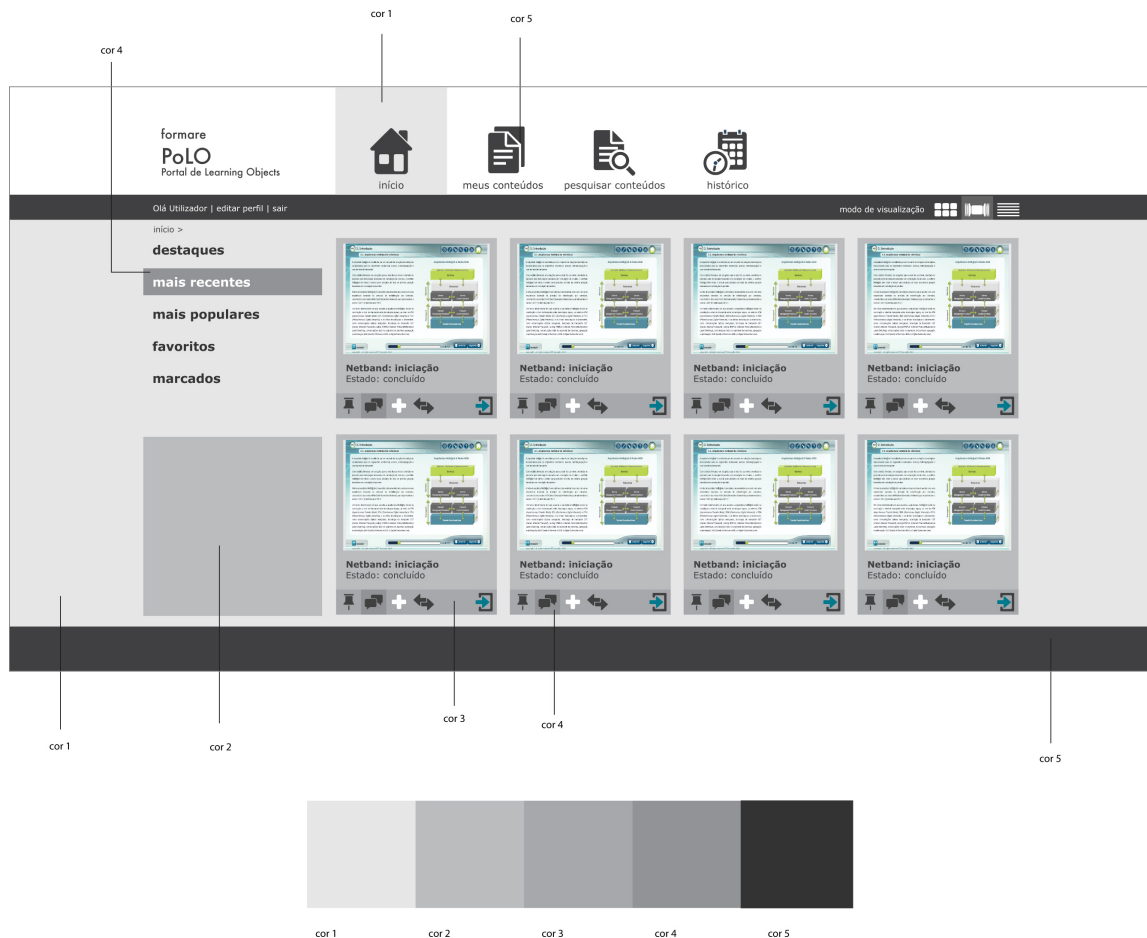


Figura 34 – desenho esquemático da aplicação das 5 cores que constituem cada paleta

As paletas alternativas partem de um princípio mais simples de aplicação de cores, em que os ícones do menu principal adoptam a cor das barras de boas-vindas e rodapé (RGB 51 51 51), introduzindo-se uma única cor que preenche todo o fundo da zona dinâmica e o botão seleccionado do menu principal.

As restantes manchas de cor são preenchidas por uma gradação de três tons de cinza. Esta simplicidade na aplicação de cores deixa em aberto a aplicação de outras cores (substituindo apenas a cor1).

Em anexo (Anexos 1 a 5) apresentam-se as cinco cores seleccionadas para as paletas alternativas.

Outro factor relevante é a possibilidade do PoLO ser utilizado por diferentes empresas ou instituições, podendo mesmo vir a adoptar as cores e imagem corporativa destas empresas. Nestes casos prevê-se que o PoLO seja adaptado e personalizado de acordo com a necessidade do cliente, tendo em conta algumas linhas orientadoras simples:

- a área de cabeçalho deve ter fundo branco;

- sempre que possível as barras de boas-vindas e de rodapé devem manter-se a 90% preto, sendo isto impossível devem adoptar uma cor escura e neutra;
- o preenchimento da área dinâmica deve ser feito num tom claro (máximo 30% de cor).

5.5.3. LISTAS, COMBO BOXES E FORMULÁRIOS

As listas e *combo boxes* permitem ao utilizador seleccionar resultados numa lista de itens, ou ainda digitar manualmente uma preferência, facilitando o acesso à informação. Também podem ser utilizados para o preenchimento de formulários.

As *combo boxes* em particular permitem a inserção de texto. Ao clicar na seta, é apresentada uma lista de opções. As opções são apresentadas na forma de lista, para que o utilizador possa seleccionar um item, ou no formato de edição, onde ele pode inserir dados.

Nas listas *drop down*, ao pressionar a seta, aparece a lista de itens ordenada alfabeticamente, e o utilizador poderá percorrer a lista para baixo e para cima, usando o teclado ou o rato.

Os formulários são compostos por caixas de texto e botões e são utilizados principalmente para realizar pesquisas ou introduzir dados pessoais.

Estes elementos têm o aspecto gráfico apresentado por defeito nos diferentes browsers, não lhes sendo por isso atribuído nenhum estilo específico.



Figuras 35, 36 e 37 – Elementos do *browser* Firefox para o sistema operativo Mac OS X



Figuras 38, 39 e 40 – Elementos do *browser* Internet Explorer para o sistema operativo Windows Vista

Já as listas de resultados assumem o aspecto gráfico dos Telerik^{®26}, utilizando a *skin* do Windows 7.

5.5.4. MODOS DE VISUALIZAÇÃO

Os três modos de visualização complementam-se, dando ao utilizador a possibilidade de aceder às listagens de conteúdos da forma que considerar mais adequada.

O modo de carrossel proporciona uma vista animada, em que os conteúdos surgem como objectos 3D, que se deslocam entre si, em efeito carrossel, deixando ver sucessivamente todos os conteúdos disponíveis. Para o conteúdo em destaque (o que está à frente do carrossel) existe uma etiqueta com algumas informações sobre o mesmo, como título e estado. Este conteúdo é clicável, dando acesso à página de detalhe do conteúdo em questão. Assim, neste modo de visualização enfatiza-se a animação e o prazer de navegar entre conteúdos de forma agradável e animada. Este é, no entanto, o modo que disponibiliza menor informação sobre cada conteúdo ao utilizador. Não permite também nenhum tipo de interacção rápida e directa sobre o conteúdo (“marcar”, “comentar”, “editar”, etc.), estando estas opções disponíveis nos restantes modos de visualização. Neste modo de visualização, ao fazer *rollover* sobre cada miniatura surge uma caixa sobreposta, com a Síntese do conteúdo (Figura 41).

²⁶ <http://demos.telerik.com/aspnet-ajax/controls/examples/default/defaultcs.aspx> Consultado em 27 de Abril de 2010



Figura 41 – modo de visualização carrossel

O modo de miniaturas permite a visualização de caixas que contêm a imagem de apresentação, informação básica (título, versão, votação dos utilizadores – sistema de estrelas) e ícones de acesso às interacções directas com o conteúdo (Figura 42). As miniaturas apresentam-se em páginas com dezasseis conteúdos (quatro linhas com quatro conteúdos cada). Nos casos em que a lista inclua mais do que dezasseis conteúdos existem links para acesso às restantes páginas ('ver resultados seguintes' e, consequentemente, 'ver resultados anteriores').

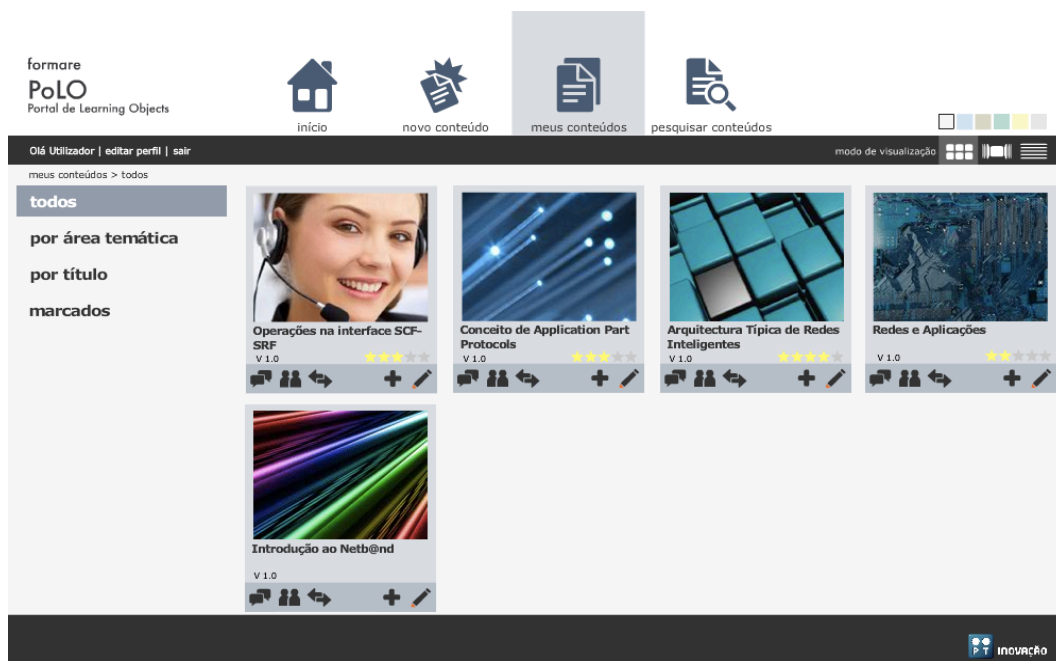


Figura 42 – modo de visualização *thumbnails*

O terceiro modo de visualização é o que fornece mais informação sobre cada conteúdo, ocupando uma caixa que ocupa toda a largura da área de conteúdos. Cada item listado apresenta a imagem do conteúdo, as informações básicas e também a Síntese do conteúdo. Os ícones para interacção rápida apresentam-se agora na sua forma mais completa, com legenda (Figura 43).



Figura 43 – modo de visualização em lista

5.5.5. JANELAS MODAIS

No *design de interface*, quando se torna necessária alguma acção por parte do utilizador, é comum recorrer-se à utilização de janelas modais. Estas consistem na sobreposição de uma nova janela aos ecrãs já existentes. Esta nova janela impede o utilizador de navegar para outras secções da aplicação até que o problema em questão seja resolvido²⁷.

Ao invalidar todas as possibilidades de navegação, uma janela modal força o utilizador a lidar com determinada situação assim que esta surge. Assim que o problema for resolvido, o utilizador é remetido para o ecrã de origem.

No entanto, é necessário exercer alguma contenção na utilização de janelas modais, uma vez que podem interromper o fluxo de trabalho do utilizador e deixá-lo confuso quanto à tarefa que estava a realizar. Quando utilizada apropriadamente, uma janela modal direcciona a atenção do utilizador para uma decisão importante que necessita de ser tomada ou permite que o utilizador se focalize num conjunto de conteúdos específicos.

Devem ainda ser providenciados mecanismos que permitam ao utilizador sair da janela modal e voltar à aplicação, por exemplo, através de botões textuais claramente identificados ou gráficos que utilizem metáforas facilmente reconhecíveis, atalhos de teclado comuns, etc. No caso do PoLO, foi desenvolvido um ícone ‘fechar’ que pretende resolver esta questão.

No PoLO, estas janelas modais servem para disponibilizar funções sobre os conteúdos, como por exemplo, escolher os formandos para recomendar determinado conteúdo ou transmitir avisos críticos do sistema. A informação fornecida nestes avisos deve ser curta e directa, pois, como refere Joel Splosky no seu artigo “Designing for People Who Have Better Things To Do With Their Lives”²⁸, verifica-se frequentemente nos testes de usabilidade que muitos participantes simplesmente não lêem a informação textual disponibilizada. É mesmo possível afirmar que, se for despoletada alguma mensagem de erro, esta simplesmente não é lida e que “a experiência mostra que quanto mais palavras tiver uma caixa de diálogo, menor a quantidade de pessoas que a irá ler.” Conclui-se assim que a melhor opção é tentar minimizar o número de palavras neste tipo de avisos, de modo a aumentar as hipóteses de a informação ser de facto lida.

²⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/Modal_window Consultado em 19 de Maio de 2010

²⁸ <http://www.joelonsoftware.com/uibook/chapters/fog0000000062.html> Consultado a 10 de Outubro de 2010

Estas janelas têm 980 x 600 pixéis de dimensão e sobrepõem-se a toda a página. São representadas por um rectângulo preto com 70% de opacidade, ao qual se sobrepõe uma área (com a mesma cor do fundo da área dinâmica) onde se pode visualizar a informação pretendida, com 800 x 430 pixéis e alinhado ao centro do rectângulo preto.

Na imagem abaixo encontra-se um exemplo de utilização de janela modal (mais exemplos nos Anexos 9 e 10).

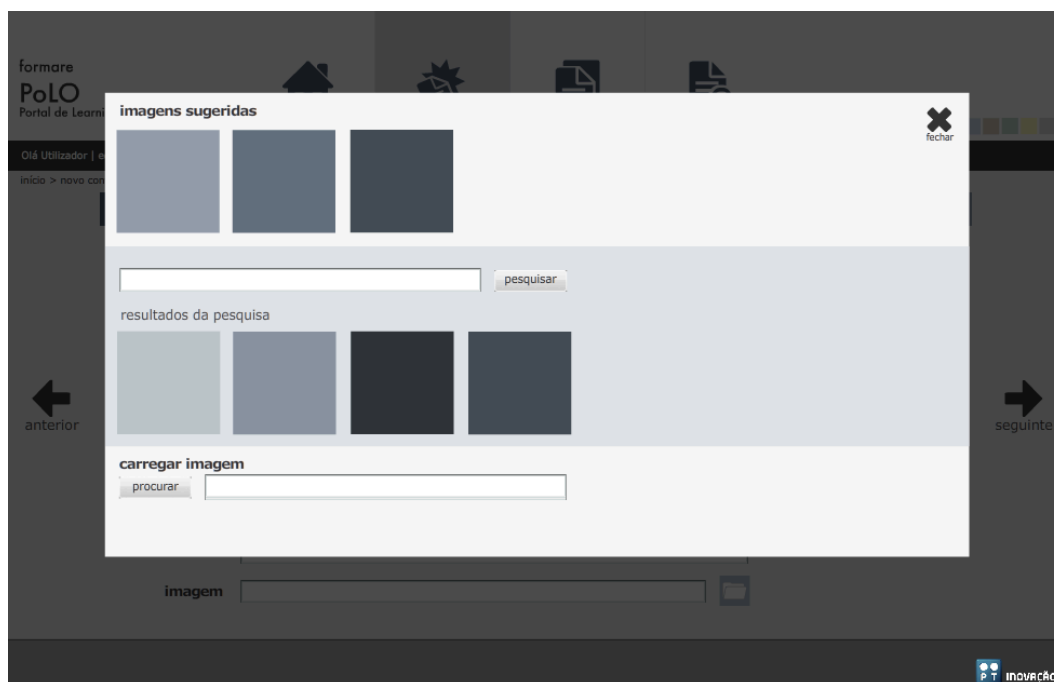


Figura 44 – janela modal, escolher imagem de representação de um conteúdo

Um exemplo de utilização de janelas modais pode ser observado durante a criação de um conteúdo. Por definição, uma tarefa de criação só está finalizada quando se clica no ícone terminar. Se em algum momento da criação for feita uma tentativa de abandonar a tarefa, clicando por exemplo num outro item do menu principal, o utilizador é confrontado com uma mensagem de aviso, apresentada através de uma janela modal. Deste modo, o utilizador é impedido de efectuar qualquer outra acção sem ter confirmado a sua vontade de deixar a área de criação, uma vez que ao fazê-lo perderá toda a informação até então introduzida.

5.5.6. PÁGINA DE DETALHE DE UM CONTEÚDO

A página de detalhe de um conteúdo fornece o máximo de informação possível sobre o conteúdo que se pretende visualizar antes de o abrir e frequentar. Este tipo de página,

sendo um pouco diferente dos ecrãs que contêm as miniaturas, procura manter coerência visual em relação às outras páginas do portal. O menu secundário desaparece, uma vez que o foco da atenção é na informação sobre o conteúdo, sendo que para abandonar a área é necessária uma interacção com o ícone ‘fechar’. No entanto, a presença dos ícones de interacção das outras vistas (de miniatura e de lista) mantém-se, bem como a relação entre a imagem de representação, a votação e a versão do conteúdo. Optou-se por criar esta nova tipologia de ecrã em vez de simplesmente disponibilizar a informação através de uma janela modal, pois deste modo, para além de existir mais área disponível para dispor a informação, a navegação principal do site mantém-se presente.



Figura 45 – página de detalhe de um conteúdo

5.5.7. PÁGINA DE COMENTÁRIO SOBRE UM CONTEÚDO

O ecrã correspondente à visualização de comentários adicionados anteriormente e inserção de novo comentário segue a lógica do ecrã de detalhe de um conteúdo. Também neste caso deixa de estar visível o menu secundário, direccionando-se a atenção do utilizador para a tarefa em execução. Resolveu manter-se a informação essencial sobre o conteúdo em causa, de modo a que o utilizador saiba exactamente qual o conteúdo sobre o qual está a fazer um comentário.

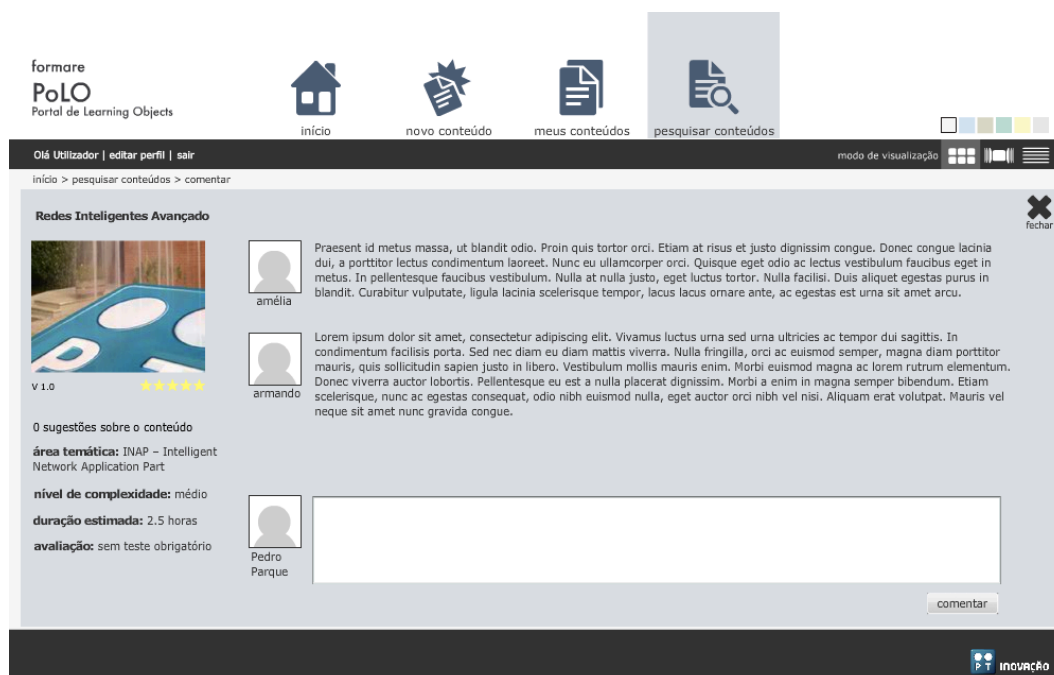


Figura 46 – página de inserção de comentário sobre um conteúdo

5.5.8. ICONOGRAFIA

O PoLO - Portal de *Learning Objects* é um projecto que se destina a utilizadores adultos de várias faixas etárias e com níveis variados de literacia digital. Perante este cenário de utilizadores, definiu-se como objectivo principal construir uma *interface* de fácil compreensão e que utilize as metáforas do real de forma a facilitar a navegação e compreensão do portal.

Deste modo, os ícones têm um papel fundamental na identificação das acções praticadas dentro do portal e na associação com as suas correspondentes no mundo real.

c. Ícones de Menu

Os ícones de menu são ícones com características particulares, já que ocupam um lugar de destaque na estrutura da página, tanto a nível gráfico, como de interacção e de função.







Estes ícones distinguem-se dos restantes por serem mais complexos, mantendo linhas simples mas fornecendo ao utilizador informação concisa sobre o que poderá accionar com cada ícone. Para garantir a compreensão deste menu foram adicionadas legendas a cada ícone.

Os ícones de menu têm apenas uma cor e representam objectos ou conceitos relacionados com as acções que identificam. Seguidamente clarifica-se o conceito que direccionou as opções tomadas para o desenho de cada um dos ícones de menu:

- início – “homepage” – ícone semelhante aos que normalmente representam as homepages, representação simplificada de uma casa;
- meus conteúdos – o conceito “conteúdo” é aqui sempre representado pelo desenho de uma folha com o canto dobrado. No caso do ícone de “meus conteúdos” adicionou-se uma sobreposição que representa assim os vários conteúdos;
- novo conteúdo – neste ícone parte-se da representação de conteúdo e adiciona-se uma forma poligonal de realce, apelativa e que traduz a ideia de novidade;
- pesquisar conteúdos – neste ícone parte-se também da representação de “conteúdo”, adicionando-se a “lupa” que pretende representar a acção de procurar.

A Tabela 3 apresenta o resumo dos ícones finais nos seu três estados. Em anexo (Anexos 16 a 24) apresenta-se o processo de criação desta tipologia de ícones.

Tabela 3 – Versão final dos ícones de menu, nos vários estados

Funcionalidade	Ícone – estado normal	Ícone – estado activo
Início	 início	 início
Novo conteúdo	 novo conteúdo	 novo conteúdo
Meus conteúdos	 meus conteúdos	 meus conteúdos



Pesquisar conteúdos	 pesquisar conteúdos	 pesquisar conteúdos
---------------------	--	--

Tabela 4 – Configurações possíveis do menu, perfil de criador de conteúdos

 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos
 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos
 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos
 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos

a. Ícones de Interação

Os ícones de interação são os ícones que permitem ao utilizador interagir com a *interface*, despoletando acções e concretizando tarefas. Estes ícones estão normalmente associados a conteúdos ou outros elementos presentes na *interface*, sendo que a acção que representam é concretizada nesses outros elementos. Por exemplo, a cada miniatura de conteúdo estão associados vários ícones de interação, que podem incluir acções como ‘marcar’, ‘comentar’, ‘sugerir’, ‘editar’, etc.

Assim, os ícones de interação caracterizam-se por estarem associados a outros elementos, não tendo sentido a sua aplicação independente. Os ícones de interação podem surgir repetidos na *interface*, pelo que se teve em consideração o facto de não causarem demasiado ruído visual nem impor a sua presença excessivamente. Devem, isso sim, complementar os conteúdos e elementos presentes, de modo a que o utilizador os compreenda e consiga assim efectivar as acções que pretende.




























Os ícones de interação apresentam-se em duas versões, conforme o modo de visualização utilizado. No modo de miniaturas os ícones surgem na sua versão mais simples, sem legenda (Figuras 47, 48 e 49), dispostos lado a lado, ocupando uma área de 28 x 28 pixéis. Já no modo de visualização em lista, os ícones são acompanhados de uma legenda, colocada à direita do próprio ícone, sendo que a área ocupada por cada um é de 76 x 28 pixéis (Figuras 50 e 51). Estes ícones são compostos por apenas uma cor, à excepção do que representa a acção de ‘editar’, uma vez que este representa a acção mais importante sobre um conteúdo – para o conceptor, o propósito final de interação com um conteúdo já existente é o de editá-lo.

De modo a ser possível ao utilizador identificar se os ícones foram ou não clicados e se estão no foco da acção, é importante definir pequenas diferenças que distingam estes estados. Os ícones de interação possuem assim três estados:

- estado não clicado: preto a 90% com fundo a preto 40%;
- *rollover*: preto a 90% com fundo a preto 50% e balão com legenda a surgir por cima a preto com 90% de opacidade e texto a branco, 7 pontos. O rectângulo do balão tem 46 x 16 pixéis (46 x 22 pixéis no total), estando a uma distância de 3 pixéis dos ícones.
- clicado: branco com fundo preto a 50%.

A Tabela 5 mostra os ícones de interação utilizados na *interface* final nos seus três estados. Em anexo apresentam-se os estudos realizados para este ícones (Anexos 9 a 12).

Tabela 5 – ícones de interação nos vários estados, para a paleta de cores principal

Funcionalidade	Ícone – estado normal	Ícone – estado rollover	Ícone – estado visitado
Marcar		marcar 	
Comentar		comentar 	
Ver mais		ver mais 	
Sugerir		sugerir 	
Apagar		apagar 	
Editar		editar 	
Carregar		carregar 	
Procurar		procurar 	
Usar		usar 	

Antes		antes 	
Depois		depois 	
Formandos		formandos 	

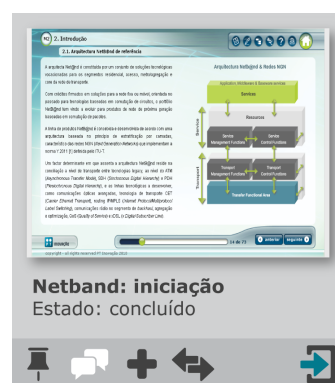
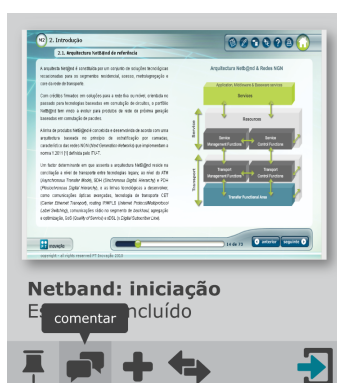
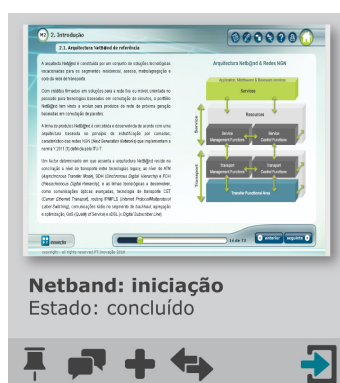


Figura 47, 48 e 49 – Aspecto dos ícones de interacção na caixa de miniatura de conteúdo. Estado normal; estado *rollover* do ícone “comentar”; estado visitado do ícone “comentar”



Figura 50 – Estudos da disposição e aspecto dos ícones de interacção na caixa de lista de conteúdo:
ícones com legenda, estado normal

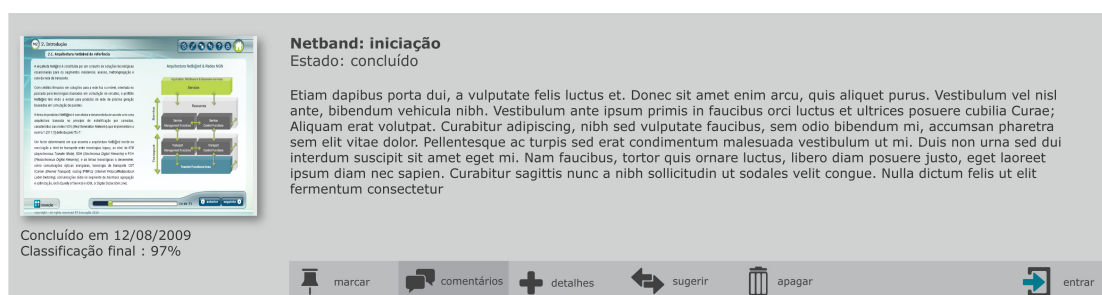


Figura 51 – Estudos da disposição e aspecto dos ícones de interacção na caixa de lista de conteúdo:
ícones com legenda, estado *rollover* do ícone “comentar”





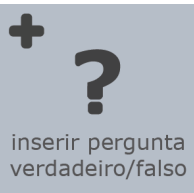
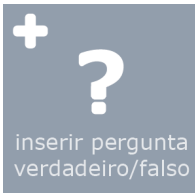
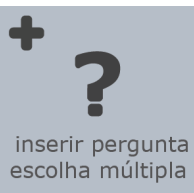
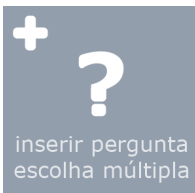


b. Ícones de Interação para criação de conteúdos

Aquando da tarefa de criação de conteúdo foi necessário definir ícones para as funcionalidades ‘carregar conteúdo’ e ‘pesquisar conteúdo’, ‘inserir pergunta verdadeiro/falso’, ‘inserir pergunta escolha múltipla’ e ‘inserir etiqueta’, que traduzem as tipologias de informação a ser inserida em cada passo. Estes ícones despoletam diferentes tipos de informação visualizada na área de menu secundário durante a criação de um conteúdo.

Uma vez que estes ícones representam acções importantes para o conector de conteúdos, têm um destaque diferente dos outros ícones de interacção, assumindo uma maior dimensão e uma posição de evidência e na zona de menu. Deste modo, estes ícones inserem-se numa área com 71,50 x 71,50 pixéis de dimensão. Estes ícones assumem ainda as características dos outros ícones de interacção para os estados normal e visitado, não sendo necessário um estado *rollover*, uma vez que a legenda se encontra sempre presente.

Na Tabela 6 apresentam-se todos os ícones de interacção para criação de conteúdo nos seus diferentes estados.

Tabela 6 – ícones de interação para criação de conteúdos nos vários estados

Funcionalidade	Ícone – estado normal	Ícone – estado visitado
Carregar ficheiro	 carregar ficheiro	 carregar ficheiro
Pesquisar Conteúdo	 pesquisar conteúdo	 pesquisar conteúdo
Inserir Pergunta Verdadeiro/Falso	 inserir pergunta verdadeiro/falso	 inserir pergunta verdadeiro/falso
Inserir Pergunta Escolha Múltipla	 inserir pergunta escolha múltipla	 inserir pergunta escolha múltipla
Inserir Etiqueta	 inserir etiqueta	 inserir etiqueta








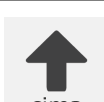




c. Ícones de navegação

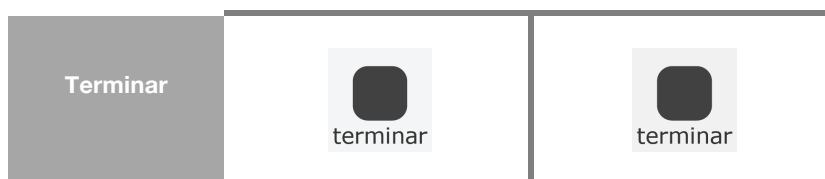
Os ícones de navegação são, como o próprio nome indica, ícones que permitem ao utilizador navegar e movimentar-se entre páginas e momentos de interacção do portal. Por momentos de interacção consideram-se os momentos em que, apesar de se manter na mesma página, o utilizador navega, por exemplo, entre diferentes etapas de uma tarefa.

Estes ícones apresentam um desenho simples, cores lisas e cantos arredondados, mantendo a coerência com os ícones de interacção. Os conceitos associados aos desenhos de cada ícone são os habituais, setas que indicam a direcção a tomar, como ‘seguinte’, ‘anterior’, ‘para cima’, ‘para baixo’, ‘começar’, ‘terminar’.

A Tabela 7 apresenta estes ícones nos seus dois estados, normal e *rollover*. Em anexo encontram-se alguns estudos feitos para esta tipologia de ícones (Anexos 23 e 24) e exemplos de aplicações destes ícones na *interface* do portal (Anexos 5 e 8).

Tabela 7 – Ícones de navegação nos vários estados

Funcionalidade	Ícone – estado normal	Ícone – estado <i>rollover</i>
Anterior		
Seguinte		
Baixo		
Cima		
Fechar		
Começar		



d. Ícones de visualização

Os ícones de visualização têm uma função muito específica: permitem ao utilizador alternar entre os três diferentes modos de visualização disponíveis nas páginas em que se apresentam listagens de conteúdos.

Os três modos de visualização disponíveis são carrossel, miniaturas e lista.

O desenho dos ícones baseia-se no aspecto da disposição dos conteúdos em cada modo de visualização, pretendendo, por isso, ser intuitivo e de fácil percepção por parte dos utilizadores do portal.

A Tabela 8 apresenta a forma final destes ícones, sendo que passaram apenas por uma versão inicial, evoluindo rapidamente para a sua versão final, mais arredondada.

Tabela 8 – ícones de visualização nos vários estados

Funcionalidade	Aspecto do conjunto de ícones
Activar vista de carrossel	modo de visualização   
Activar vista de miniaturas	modo de visualização   
Activar vista de lista	modo de visualização   

5.6. PROPOSTAS ANTERIORES E PROCESSO DE EVOLUÇÃO DA INTERFACE

O processo de construção das soluções de *interface* para o PoLO foi evoluindo de acordo com a avaliação das propostas que foram sendo apresentadas em metas intermédias. De seguida apresentam-se alguns exemplos dessa evolução, sendo que todos os ecrãs desenhados se encontram em Anexo Digital (Anexo I, 'layout_v1', 'layout_v2', 'layout_v3', 'layout_v4', 'layout_v5' e 'layout_v6').

5.6.1. VERSÃO 1

Na primeira versão apresentada, ainda foi considerada a hipótese de o portal funcionar também como editor de conteúdos. Deste modo, as soluções apresentadas para a criação de conteúdos contemplam este aspecto em vez de traduzirem apenas tarefas de agregação e sequenciação de objectos de aprendizagem.

Nesta fase também ainda não se tinha chegado à nomenclatura final dos passos para a criação de um conteúdo, tendo esses passos, nesta fase, o nome de “páginas”.

Outro aspecto que acabou por ser considerado pouco relevante, mas que nesta fase ainda foi considerado, foi a disponibilização de uma nuvem de etiquetas, ou *tag cloud*.

Uma outra particularidade referente a esta versão, e ainda presente na que se seguiu, é a existência de um ícone ‘guardar’ para validar a informação inserida em cada passo da criação.



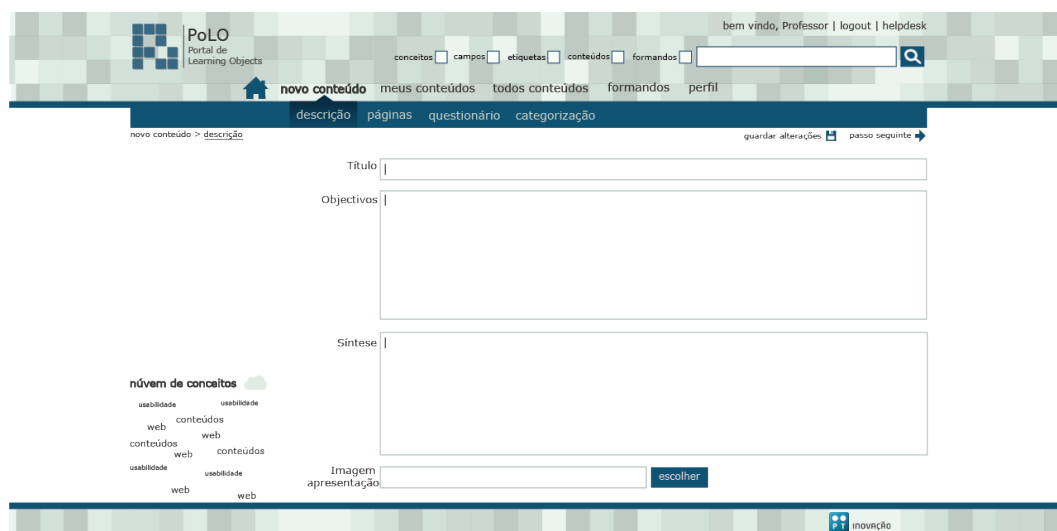
Figuras 52 e 53 – primeiras versões do *wireframe* para o portal

Figura 54 – ecrã de criação de conteúdo, descrição

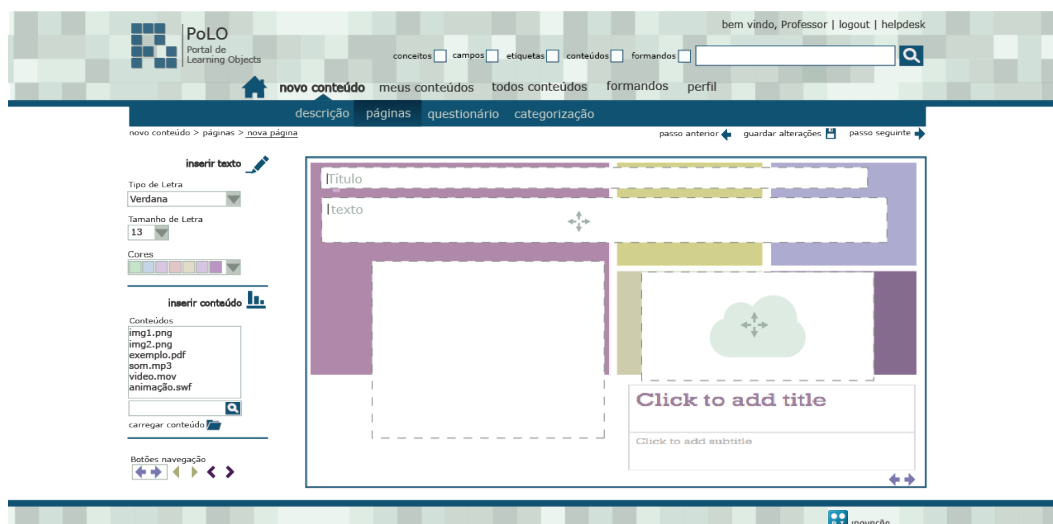


Figura 55 – ecrã de criação de conteúdo, criação de páginas

5.6.2. VERSÃO 2

Na segunda versão apresentada, a sequência de conteúdos de aprendizagem era construída a partir de páginas. Este processo dividia-se em três momentos: primeiro adicionava-se uma página (Figura 56), de seguida definia-se o respectivo título e decidia-se se o conteúdo seria um ficheiro existente no computador do conceutor ou um conteúdo existente no sistema (Figura 57) e, caso fosse efectuada uma pesquisa nos conteúdos existentes, era apresentada a respectiva página de resultados para escolher o conteúdo pretendido (Figura 58).

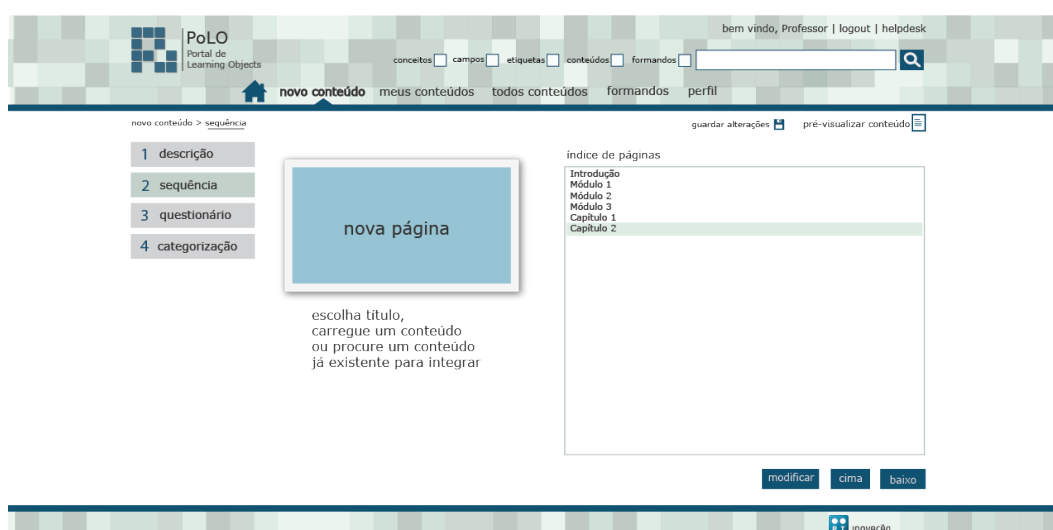


Figura 56 – ecrã de criação de conteúdo, criação de nova página na sequência



Figura 57 – ecrã de criação de conteúdo, carregar conteúdo ou procurar conteúdo existente

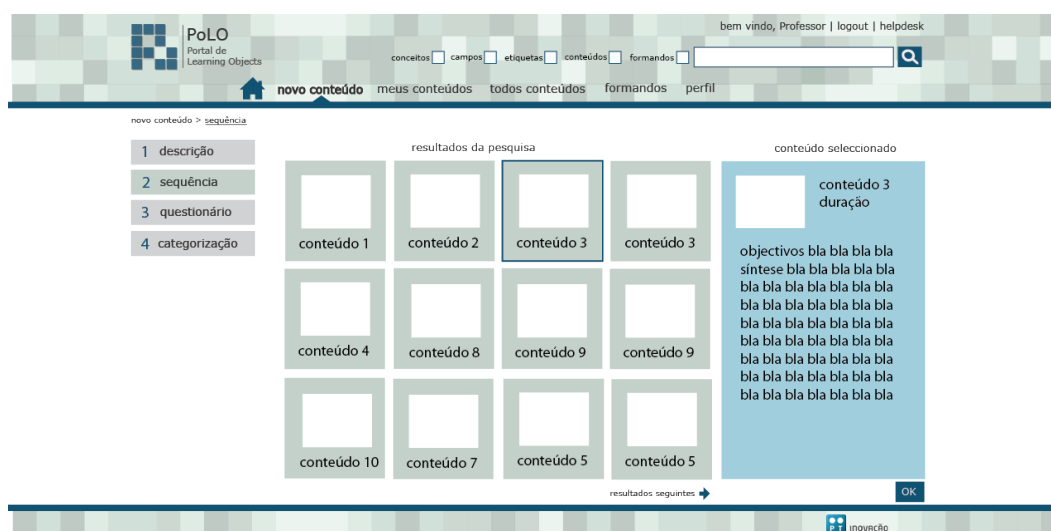


Figura 58 - ecrã de criação de conteúdo, escolher conteúdo existente

A página de categorização tinha também uma organização diferente da escolhida para a solução final. Os conceitos estavam organizados segundo uma nuvem, sendo que o conceito escolhido era transferido para um formulário onde era possível adicionar as etiquetas pretendidas (Figura 59).

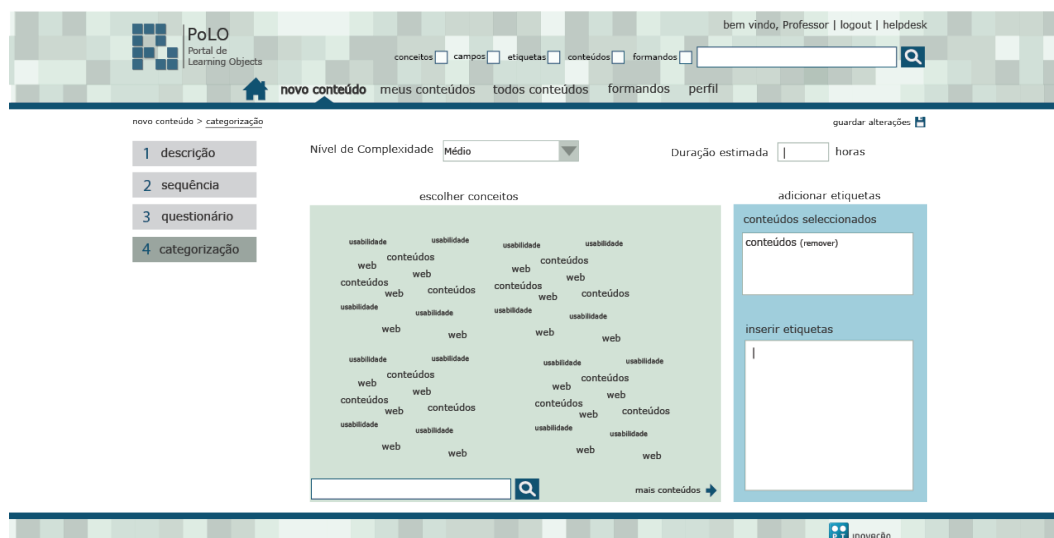


Figura 59 – ecrã de criação de conteúdo, categorização

5.6.3. VERSÃO 3

Nesta terceira versão, as principais alterações foram ao nível do refinamento das diversas áreas e de experiências cromáticas (Figura 62) e iconográficas.

Foram idealizados dois tipos de ecrã de início – um que apenas disponibilizasse o menu principal, estando este em destaque (Figura 60), e outro que mostrava já alguns conteúdos disponíveis (Figura 61).

A iconografia desenvolvida nesta fase era mais figurativa e representativa, procurando utilizar metáforas reais e relacionadas com a criação de material de estudo.



Figura 60 – ecrã de início, só com menu principal

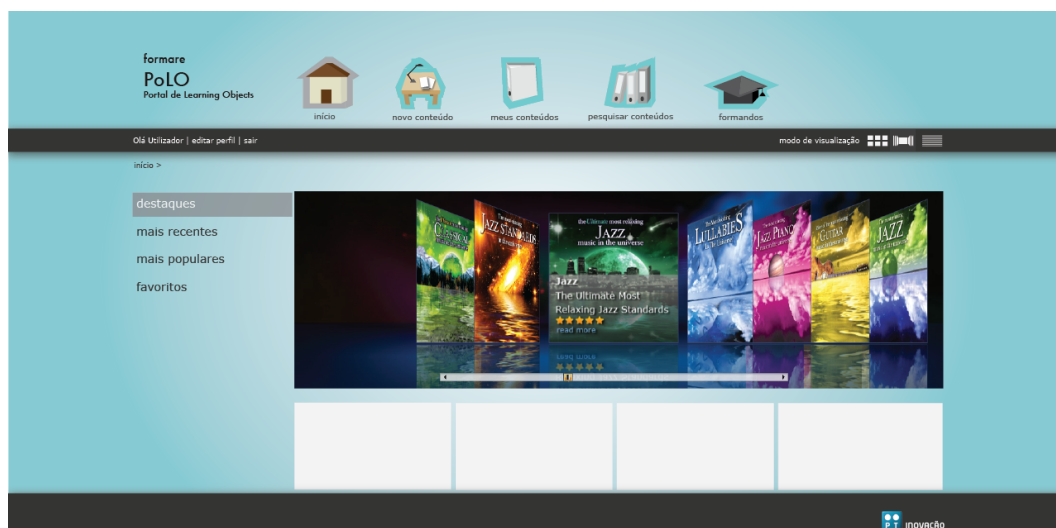


Figura 61 – ecrã de início, com apresentação de conteúdos



Figura 62 – organização cromática das áreas do ecrã de pesquisa de conteúdos.

5.6.4. VERSÃO 4

Esta versão apresenta um novo tipo de iconografia. As formas utilizadas são mais simples e utilizam apenas duas cores (Figura 63).

Esta versão apresentou ainda os ecrãs de perfil e formandos.

O ecrã de formandos (Figura 64) pretendia permitir a consulta de listagens de todos os alunos que já tinham frequentado conteúdos do conceptor que estivesse a utilizar o portal, apresentando um histórico de notas. Posteriormente, esta área de formandos foi eliminada, e o histórico de frequência passou a ser consultado através da interacção com o ícone ‘formandos’.

O ecrã de perfil de utilizador (Figura 65) apresentava listagens dos conteúdos criados e dos conteúdos marcados, informação que mais tarde foi excluída desta página, mantendo-se apenas opções de personalização dos dados pessoais do utilizador (nome, contacto, email, avatar).

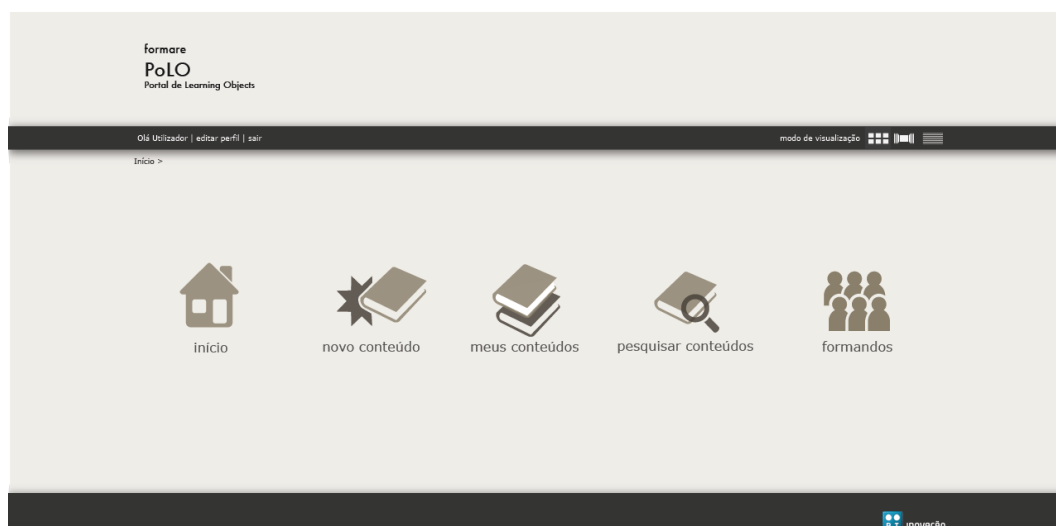


Figura 63 – ecrã de início só com menu principal, apresentando a nova iconografia



Figura 64 – ecrã de visualização de formandos



Figura 65 – ecrã de perfil de utilizador

5.6.5. VERSÃO 5

Nesta versão foram já incluídos os ícones finais, mas a grande alteração foi ao nível da optimização do número de ecrãs utilizados para completar cada passo. Cada passo passou a contar apenas com um ecrã, diminuindo o número de etapas a realizar e procurando dessa forma facilitar a tarefa de criação de conteúdos (Figura 66). Foi ainda introduzido um ecrã de resumo entre cada passo, contendo a informação introduzida em cada etapa da criação (Figura 67).



Figura 66 – ecrã de criação de conteúdo, sequência



Figura 67 – ecrã de criação de conteúdo, resumo da informação introduzida no passo sequência

Nesta fase foi ainda introduzida a sugestão de conteúdos através do ecrã de visualização de Formandos (Figura 64), funcionalidade que foi posteriormente repensada e disponibilizada através de um ícone de interacção associado a cada conteúdo.



Figura 68 – ecrã de formandos, com sugestão de conteúdos

5.6.6. VERSÃO 6

A grande alteração desta versão em relação às anteriores está relacionada com o desaparecimento da área de formandos. Todas as funcionalidades relacionadas com a visualização de formandos passam a estar acessíveis a partir de cada conteúdo, interagindo com os ícones apropriados. Foi ainda introduzida uma tipologia de *interface* que recorre à utilização de janelas modais. Assim, a interacção com os ícones ‘formandos’

e ‘sugerir’ fazem surgir uma janela modal com a apresentação da informação desejada – ao clicar em ‘formandos’, visualiza-se a listagem dos formandos, nota e data de frequência do conteúdo em questão; ao clicar em ‘sugerir’, surge a listagem dos formandos para seleccionar aqueles a quem se pretende sugerir o conteúdo.



Figura 69 – ecrã de sugestão de conteúdos

5.6.7. VERSÃO 7

A versão 7 diz respeito à solução final, descrita e clarificada acima, na secção referente à Concepção e Desenvolvimento da *Interface* Gráfica. No Anexo Digital (Anexo II) encontra-se não só o protótipo testado, mas também todos os ecrãs desenhados (Anexo I, ‘layout_final’).

5.7. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

Um protótipo pretende responder a questões e suportar um *designer* nas suas escolhas (Preece et al., 2002). Os protótipos servem, deste modo, diversos propósitos, tais como o de testar a exequibilidade técnica de uma ideia, o de clarificar requisitos vagos, o de efectuar testes com utilizadores e ainda o de verificar se determinadas opções de *design* se enquadram no sistema desenvolvido. Os protótipos de alta-definição, como o que foi desenvolvido para o estudo em causa, utilizam materiais que se esperariam encontrar na implementação final e muito aproximado do produto final, de acordo com a definição de Preece et al. (2002).

Inicialmente, e de acordo com a definição do projecto, deveriam ter sido elaborados os gráficos para serem integrados na fase de desenvolvimento do portal. No entanto, como tal não foi possível por motivos relacionados com o fluxo de trabalho da organização, a solução encontrada passou pelo recurso ao Adobe Flash[®] para desenvolver uma aproximação à implementação final desejada. Esta ferramenta permite a construção de *interfaces*, uma vez que possibilita a programação de interações com ícones e áreas. Deste modo foi possível conseguir simular do modo mais aproximado possível os comportamentos pretendidos para a solução final do portal.

Apesar de o protótipo ter sido desenvolvido em Adobe Flash[®], foi carregado dentro de uma janela de *browser*, através de um pequeno script, obtendo-se assim o aspecto e elementos presentes na utilização pretendida para o portal.

Este protótipo não possui todas as áreas a funcionar. Sendo que o objectivo é testar todas as interações e áreas possíveis, foram desenvolvidos percursos para simular cada um destes aspectos. Salvaguardando que todas as acções possíveis foram simuladas, foi possível testar cada umas funcionalidades pretendidas para o portal, sem ser necessário desenvolvê-lo integralmente.

No Anexo Digital (Anexo II) encontra-se o protótipo funcional desenvolvido e utilizado nos testes de usabilidade (para iniciar o protótipo, deve-se abrir o ficheiro ‘polo_conceptor.html’).

6. VALIDAÇÃO DA *INTERFACE* DESENVOLVIDA

6.1. METODOLOGIA APLICADA: TESTE DE USABILIDADE – VALIDAÇÃO

Preece et al. (2002) referem que os utilizadores necessitam de sistemas que sejam fáceis de aprender e utilizar, eficientes, eficazes e satisfatórios. Portanto, saber o que avaliar, porque é importante e quando avaliar um produto são aspectos importantes na validação do desenvolvimento do *design* de *interface*. As avaliações realizadas para aferir o sucesso de um produto, medindo o grau de satisfação do público-alvo, são chamadas de “avaliações sumativas” (Preece et al., 2002, p. 323).

Segundo Hoekman (2007), a melhor forma de estudar a experiência do utilizador numa aplicação é testando-a e observando as suas reacções na utilização das soluções em causa. Desta forma os testes, em conjunto com a observação da utilização permitem obter informação necessária para tirar conclusões sobre a utilização das soluções propostas.

Neste tipo de testes, uma grande parte dos dados recolhidos resultam da observação, uma estratégia de análise visual dos indivíduos, permitindo que sejam captados “os comportamentos no momento em que eles se produzem” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 196).

Neste estudo, foram ainda utilizados instrumentos de recolha de dados como o inquérito por questionário e o inquérito por entrevista, de modo a complementar a análise dos comportamentos dos utilizadores em relação à ferramenta proposta.

6.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

No que diz respeito às sessões de teste, neste estudo privilegiou-se uma abordagem que Hoekman (2007) designou de sessões estilo-entrevista. Este tipo de sessões é feito através de sessões presenciais com os utilizadores, sendo-lhes pedido que efectuem algumas tarefas na aplicação e que, ao mesmo tempo, “pensem alto” de modo a que o investigador possa recolher o máximo de informação possível. Para este estudo a gravação dos testes foi realizada recorrendo ao programa Silverback²⁹ que permite efectuar gravação da interacção no monitor e, também, utilizando a *webcam* do computador da pessoa que está a fazer o teste.

²⁹ <http://silverbackapp.com>

Estes testes consistiram na realização de um número de tarefas pré-definidas e foram definidos três momentos distintos:

- preenchimento de um pequeno inquérito de caracterização do utilizador, de modo a obter dados sobre a sua idade, posição na empresa, nível de literacia digital e hábitos de utilização de ensino a distância;
- execução de um conjunto de tarefas descritas no guião de tarefas. Antes do início desta fase do teste, foi explicado ao utilizador o processo de resolução das tarefas e foi ainda salvaguardada a cedência de voz e imagem, uma vez que foi capturada a sua interacção. Foi ainda solicitado ao utilizador que verbalizasse as suas impressões e dificuldades durante a realização do teste, de modo a ser possível compreender melhor a sua interacção com o protótipo (*think-aloud protocol*). As observações não foram registadas durante o teste, mas sim mais tarde analisadas e recolhidas através da visualização dos testes realizados;
- resposta a uma pequena entrevista final, no sentido de recolher opiniões sobre a experiência de utilização da solução apresentada.

Os dados recolhidos no primeiro momento, relativos ao pré-inquérito, serviram para fazer a caracterização dos participantes. Pretendeu-se obter informação em relação à idade dos participantes e seu cargo na instituição, hábitos de utilização da Internet em geral e de ferramentas de ensino/aprendizagem à distância. O método por questionário é aconselhado, segundo Quivy e Campenhoudt (2008), quando se pretende conhecer uma população (modos de vida, costumes, comportamentos, valores e opiniões. Este inquérito por questionário (Anexo III, ‘questionario_pre_teste.pdf’) consistiu num conjunto de questões de resposta semi-fechada, ou seja, foram fornecidas as hipóteses de resposta, possibilitando, no entanto, também uma resposta livre.

Este inquérito foi dividido em três partes:

- caracterização do utilizador – idade e posição que ocupa na instituição;
- literacia digital – frequência de navegação na Internet, fins de utilização da Internet e serviços utilizados;
- hábitos de utilização de ensino a distância – familiarização com conceito de *eLearning*, plataformas a que recorre, frequência com que completa cursos de *eLearning*, finalidade para que recorre a cursos de *eLearning*.

No segundo momento foi então desenvolvido um guião de tarefas de teste (Anexo III, ‘guiiao_testes.pdf’), pensado com o objectivo de representar todas as áreas e acções da

aplicação, não sendo estas, no entanto testadas exaustivamente, ou seja, apenas se assegurou que cada funcionalidade era testada uma vez, e não em todos os momentos em que pudessem estar disponíveis. Com a realização das tarefas propostas neste guião, o utilizador teve um caminho bem definido a percorrer, permitindo-lhe concentrar-se em aspectos específicos em vez de lhe dar liberdade de navegação. Este guião reflecte então a actividade normal de um conector de conteúdos e tem como objectivo recolher informação sobre a interacção deste tipo de utilizador (Hoekman, 2007).

Finalmente, quanto ao inquérito por entrevista final, este seguiu uma tipologia semi-estruturada. As entrevistas semi-estruturadas (ou semi-directivas, de acordo com Quivy e Campenhoudt (2008)), seguem um guião elaborado pelo entrevistador, permitindo, no entanto, que o entrevistado tenha alguma liberdade para desenvolver as respostas segundo a direcção que considere adequada, podendo explorar, de um modo flexível, os aspectos que considere mais relevantes. As perguntas idealizadas para a entrevistas pós-teste (Anexo III, 'guião_entrevista.pdf'), pretenderam recolher informação adicional sobre a experiência de utilização dos participantes do estudo através de três questões simples:

1. A ferramenta apresentada corresponde às suas expectativas? Porquê?

Com esta questão pretendeu-se perceber o que agradou mais e menos ao utilizador e onde este encontrou dificuldades.

2. Pensa que poderia utilizá-lo a nível profissional? Porquê?

Esta questão pretende apenas averiguar se a ferramenta é de facto adequada para o público-alvo.

3. Tem sugestões ou comentários no sentido de enriquecer o sistema apresentado?

A última questão serve para resumir as opiniões e recolher comentários que ainda não tivessem sido feitos pelos participantes.

A gravação das entrevistas foi igualmente efectuada recorrendo ao programa Silverback.

Os dados recolhidos na entrevista final não foram analisados nem categorizados minuciosamente, uma vez que apenas serviram o propósito de obter pequenos pedaços de informação que transmitissem opiniões gerais dos utilizadores em relação à solução apresentada, não estando, por esse motivo estes estruturados com todo o rigor possível.

A finalidade dos testes realizados ao protótipo, por parte de utilizadores seleccionados para esse fim, foi o de verificar a compreensão das funcionalidades disponibilizadas pelo sistema, de modo a ser possível obter sugestões para melhorias antes da implementação final do produto.

6.3. PERFIL DOS PARTICIPANTES E AMOSTRA

O número de participantes para um teste de usabilidade, segundo Nielsen (1993) deve rondar os quinze participantes. No entanto, como refere Nielsen (1993) os primeiros cinco participantes serão capazes de detectar a maioria dos erros/problemas de usabilidade do sistema. Assim, foi considerado um número de cinco utilizadores como amostra para este estudo.

Os participantes são colaboradores da PT Inovação com experiência de utilização de ferramentas de eLearning, como formandos e como criadores de conteúdos, habituados a utilizar ferramentas de *eLearning* e a Internet. Estas características foram observadas através de um inquérito preenchido imediatamente antes de dar início ao teste de usabilidade.

Tabela 9 – caracterização dos utilizadores

Utilizador	Idade	Cargo que ocupa
Utilizador 1	29	Gestão de projecto; consultoria de redes
Utilizador 2	44	Gestor de divisão
Utilizador 3	33	Colaborador
Utilizador 4	30	Desenvolvimento de conteúdos de apoio à formação
Utilizador 5	49	Gestora de projecto; dinamizadora de qualidade

Tabela 10 – literacia digital

Utilizador	Frequência de navegação na Internet					Fins de utilização da Internet			Serviços que utiliza							
	diariamente	2 a 3 vezes/semana	1 vez/semana	menos que 1 vez/semana	nunca	pessoal	profissional	social	e-mail	blogues	fóruns	redes sociais	torrents	navegar	google	youtube
Utilizador 1	x					x			x		x			x	x	
Utilizador 2	x					x			x	x	x			x	x	x
Utilizador 3	x					x	x		x					x	x	
Utilizador 4	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Utilizador 5	x					x	x	x	x					x		

Tabela 11 – hábitos de utilização a distância

Utilizador	Familiarização com conceito de eLearning		Plataformas a que recorre			Frequência com que completa cursos				Finalidade	
	sim	não	Formare	Blackboard	Moodle	nunca	1 vez/ano	2 vezes/ano	todos os meses	criação conteúdos	frequência/acesso a conteúdos
Utilizador 1	x		x	x	x			x		x	x
Utilizador 2	x		x		x				x	x	x
Utilizador 3	x		x				x			x	x
Utilizador 4	x		x	x			x			x	x
Utilizador 5	x		x					x		x	x

6.4. GUIÃO DE TAREFAS

Sendo que a usabilidade é uma característica qualitativa que é utilizada para determinar a facilidade de utilização de uma *interface*, segundo Schneiderman e Nielsen (apud Hix & Hartson, 1993, p. 3) um teste deste tipo deve ter em conta os seguintes princípios:

- aprendizagem;
- memorização de tarefas;
- eficiência na execução de tarefas;
- prevenção visando a redução de erros.

Existem, no entanto, vários tipos de testes de usabilidade, que têm a ver com a fase do ciclo de vida do desenvolvimento do projecto em causa. Uma vez que o PoLO é apresentado na forma de um protótipo funcional, este teste pretende representar, de forma aproximada, as diversas áreas do sistema. Assim, e uma vez que o protótipo se aproxima daquilo que será o produto final, o tipo de teste utilizado é um teste de validação, que tem como objectivo testar a solução apresentada comparando-a com padrões de usabilidade, performance e enquadramento do projecto, bem como validar a interacção entre as diferentes componentes do projecto. O teste de validação confere um maior rigor experimental e um grau mais elevado de consistência a nível da obtenção de dados qualitativos que permitem fazer a avaliação do produto.

De modo a testar a interacção dos utilizadores com o protótipo, foi desenvolvido um guião de tarefas, com o objectivo de analisar todas as áreas e diferentes acções possíveis no portal (Anexo III, 'guião_testes.pdf').

O guião foi composto por tarefas organizadas de acordo com as áreas principais do portal (itens do menu principal). Este guião não pretende testar exaustivamente todas as áreas e funcionalidades do portal (até porque sendo este um protótipo não possui todos os aspectos completamente funcionais), mas sim cobrir, pelo menos uma vez, cada uma das funcionalidades disponibilizadas.

A primeira tarefa diz respeito à área de entrada no portal, sem efectuar qualquer tipo de autenticação. Esta tarefa foi subdividida em outras quatro. As primeiras duas pretendem testar a interacção com o carrossel e navegação no menu secundário. As restantes testam a área de login do portal.

A segunda tarefa pretende estudar a interacção com a área de 'início' depois de fazer *login*. Por sua vez, as subtarefas desta área testam os diferentes modos de visualização,

interacção com o menu secundário e com a zona de conteúdos e respectivos ícones de interacção.

O terceiro conjunto de tarefas pretende testar interacções relacionadas com a zona de ‘novo conteúdo’ e respectivas acções de realização da tarefa de criação de um conteúdo por parte de um conceptor. As subtarefas relacionadas testam a interacção com os menus, áreas e navegação entre passos da tarefa de criação.

A quarta tarefa diz respeito à área de ‘meus conteúdos’ e pretende avaliar o manuseamento dos ícones de interacção dos conteúdos, interacção com janelas modais, área de sugestão de conteúdo, área de detalhe conteúdo e menu secundário relacionado com esta área do portal.

Com a tarefa cinco pretende-se testar a área de ‘pesquisar conteúdos’ e respectivos ícones de interacção e menu secundário. Serve ainda para testar o manuseamento de opções de filtragem de resultados e a área de adição de comentários sobre conteúdos.

Por fim, a tarefa seis pretende verificar a interacção respectiva à área de perfil, acessível na barra de boas-vindas, e da zona de esquema de cores e área de logout, na área de cabeçalho.

A tabela abaixo (Tabela 12), esquematiza detalhadamente os passos necessários para realizar cada tarefa do guião de testes, bem como os seus objectivos.

Tabela 12 – especificação dos passos a realizar e objectivos de cada tarefa do guião

Nº tarefa	Passos a realizar	Objectivo da tarefa
1.1	Clique no conteúdo.	Testar a interacção com o carrossel. Testar interacção com página de detalhe.
1.2	Clique no item de menu secundário.	Testar navegação no menu secundário.
1.3	Clique no item de menu principal.	Testar interacção com o menu principal.
1.4	Clique no item de menu principal. Clique no menu entrar.	Testar interacção com barra de boas-vindas, zona de <i>login</i> .
2.1	Clique no ícone de modo de visualização.	Testar interacção com ícones dos modos de visualização.
2.2	Clique no item de menu secundário. Clique no ícone de interacção.	Testar interacção com ícone de interacção ‘marcar’.

2.3	Clique no item de menu secundário.	Testar navegação no menu secundário e interacção com zona de <i>feedback</i> .
3	Clique no item de menu principal.	Testar zona de criação de conteúdo, interacção com o menu principal.
3.1	Clique no ícone de navegação.	Testar interacção com ícone de navegação entre passos.
3.1.2	Clique no ícone de interacção para carregar imagem. Clique no ícone de interacção para usar selecção.	Testar interacção com ícone de interacção de 'usar' e realização da tarefa de 'carregar imagem'.
3.2	Clique no ícone de navegação.	Testar interacção com ícone de navegação entre passos.
3.2.1	Clique no ícone pesquisar. 2 cliques de interacção para usar selecção.	Testar interacção com ícone de interacção de pesquisa e realização da tarefa de adição de um conteúdo.
3.3	Clique no ícone de inserir.	Testar interacção com ícone de interacção para 'usar' selecção.
3.3.2	Clique no ícone de interacção 'antes' ou 'depois'	Testar interacção com ícone de interacção associado à informação adicionada, 'antes' ou 'depois'.
3.4	2 cliques no ícone de navegação. Clique no ícone de menu secundário.	Testar ícone de navegação entre passos.
3.4.1	Clique no aviso. Clique área de texto.	Testar interacção com janela modal.
3.4.1.2	2 cliques no ícone de usar.	Testar interacção com área de inserção de texto e ícone de interacção para 'usar' selecção. Testar interacção com janela modal.
3.4.1.3	Inserir texto na área	Testar identificação da área correcta de inserção de informação.
3.4.2	Clique no ícone de inserir.	Testar interacção com área de inserção de texto e ícone de interacção para 'usar' selecção.
3.4.2.2	2 cliques no ícone de interacção para usar selecção.	Testar utilização do ícone de interacção para 'usar' selecção.
3.4.2.3	Inserir texto na área	Testar identificação da área correcta de inserção de informação.
3.5	2 cliques no ícone de navegação. 2 cliques no ícone de interacção para usar selecção.	Testar interacção com ícone de navegação entre passos e ícone de interacção para 'usar' selecção.

3.6	Clique no ícone de navegação. Clique no ícone de terminar.	Testar interacção com ícone de navegação entre passos. Testar interacção com zona de <i>feedback</i> .
4	Clique no item de menu principal.	Testar área de ‘meus conteúdos’. Testar navegação no menu principal.
4.1.1	Clique no ícone de interacção.	Testar interacção com ícone de interacção ‘formandos’. Testar interacção com janela modal.
4.1.2	Clique no ícone de interacção. Clique no ícone de interacção para usar selecção.	Testar interacção com ícone de interacção ‘sugerir’ e respectiva área de sugestão de conteúdos.
4.2	Clique no item de menu secundário. Clique no ícone de modo de visualização.	Testar interacção com ícone de modo de visualização.
4.2.1	Clique no ícone de interacção.	Testar interacção com ícone ‘ver mais’ e respectiva área de detalhe de um conteúdo.
4.3	Clique no item de menu secundário. Clique no ícone de interacção.	Testar interacção com ícone ‘editar’.
5	Clique no item de menu principal.	Testar navegação no menu principal.
5.1	Clique no ícone de pesquisar.	Testar pesquisa simples, interacção com área de inserção de texto, opções de filtragem e botão para pesquisa.
5.1.1	Clique no ícone de interacção. Clique no ícone de comentar.	Testar interacção com ícone ‘comentar’ e respectiva área de comentário sobre um conteúdo. Testar interacção com zona de <i>feedback</i> .
5.2	Clique no item de menu secundário. Clique no ícone de pesquisar.	Testar pesquisa avançada, navegação no menu secundário e interacção com área de pesquisa avançada.
6	Clique no item de menu principal.	Testar navegação no menu principal.
6.1	Clique no ícone de esquema de cor.	Testar interacção com ícones do esquema de cores do portal.
6.2	Clique no menu sair.	Testar interacção com barra de boas-vindas, zona de <i>logout</i> .

6.5. AMBIENTE DE TESTE E EQUIPAMENTO

Os testes foram realizados no ambiente normal de utilização do protótipo, sendo que não foram controladas variáveis externas, tendo estas sido consideradas no momento de análise dos dados recolhidos (como por exemplo o facto de os utilizadores terem de estar a interromper as tarefas que têm em curso para realizar os testes, o que pode ser factor causador de algum stress ou pressa de realização dos mesmos). Outro factor que pode ser considerado um constrangimento é o facto de a máquina utilizada ser Apple Macintosh, que, não sendo o tipo de computador mais utilizado pelos colaboradores da organização, pode ter causado a necessidade de habituação a algumas características específicas deste tipo de equipamento.

Os dados foram recolhidos de modo a serem posteriormente analisados. Foi utilizado o programa Silverback[®] para filmar as reacções e a voz dos participantes, possibilitando a análise das reacções aquando da interacção com o sistema.

6.6. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Com o intuito de complementar esta recolha, foi solicitado o preenchimento de um questionário pré-teste que permitisse recolher informações sobre as características do utilizador e os seus hábitos de utilização de ferramentas digitais e de *eLearning*, e foi ainda feita uma pequena entrevista depois da realização do teste de usabilidade, composta por três questões.

Para o estudo em questão pretendeu-se obter dados sobre a utilização das soluções de construção e visualização dos conteúdos e acções propostos. Assim, foi importante avaliar a utilização do *interface*, ao nível da interacção e visualização, o desempenho na utilização das funcionalidades disponibilizadas, e ainda tentar perceber em geral se as hipóteses de solução apresentadas respondem às necessidades dos utilizadores.

Recolhidos os dados é necessário proceder à análise comparativa dos mesmos, considerando os dados provenientes da sessão e das entrevistas realizadas pós-sessão, de acordo com os parâmetros de avaliação identificados de seguida.

6.6.1. PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO

De modo a ser possível avaliar as interações dos utilizadores de teste foi definido o seguinte conjunto de critérios de avaliação da interacção:

- sucesso da tarefa;
- número de cliques;
- número de erros;
- facilidade de orientação;
- outras observações.

Sucesso da tarefa - este critério diz respeito ao êxito do utilizador na execução da tarefa em causa. Pode ter apenas um de dois valores, sim ou não.

Número de cliques – o número de cliques permite comparar os cliques realizados pelo utilizador em comparação com o número de cliques necessários para completar cada tarefa. Embora tenham sido recolhidos dados sobre este critério, estes não foram utilizados para retirar conclusões sobre a interacção dos utilizadores, uma vez que se verificou ser algo subjectivo, pois diferentes utilizadores podem necessitar de mais cliques sem no entanto estarem a cometer erros.

Número de erros - o número de erros corresponde à contabilização dos cliques efectuados por parte dos utilizadores em áreas que não as pretendidas e que deram origem a interacções não solicitadas.

Facilidade de orientação - de modo a avaliar a facilidade de orientação dos utilizadores durante a realização dos testes, foi definida a uma escala com valores de 1 a 5 em que:

1 = muito desorientado – o utilizador não consegue aceder à área pretendida sem ajuda, demonstra confusão e hesita muito ou comete vários erros;

2 = desorientado – o utilizador consegue chegar à área pretendida com bastante dificuldade, ou com alguma ajuda, demonstra alguma confusão ou erros;

3 = orientado – o utilizador demora algum tempo a pensar, procurar ou experimentar a forma de concretizar a tarefa, dirigindo-se primeiro a outras áreas e efectuando cliques errados, sendo que, apesar disso, compreende o processo e consegue realizar a tarefa;

4 = muito orientado – o utilizador conclui a tarefa de forma eficaz, ainda que demore algum tempo, demonstrando saber o caminho a seguir; pode efectuar outros cliques que não os necessários sem, no entanto, estar a cometer erros;

5 = completamente orientado – dirige-se directamente à área pedida, sem qualquer hesitação. Este critério foi considerado o principal para avaliar a utilização e sucesso da interacção com as diversas áreas e funcionalidades do portal.

Outras observações - este aspecto diz respeito aos comentários feitos pelos utilizadores durante a execução das tarefas, que se traduziram em críticas, sugestões, verbalizações de agrado/desagrado em relação à facilidade de manuseamento do protótipo.

Estes dados foram então sistematizados e, posteriormente, foram comparados de modo a compreender se a utilização efectuada vai ao encontro da utilização esperada das soluções desenvolvidas.

6.6.2. VISÃO GERAL DOS RESULTADOS

Uma vez que os utilizadores que efectuaram os testes se encaixam no perfil pretendido, todos são colaboradores da PT Inovação com necessidades de criação de objectos de aprendizagem, e obtiveram resultados semelhantes, optou-se por não os analisar individualmente.

Os dados provenientes do protocolos *think-aloud*, vídeos ou transcrições áudio podem ser analisados de diferentes modos, sendo que por vezes é suficiente examinar o comentário ou acção no contexto de outros comportamentos (Preece et al., 2002). As comparações de resultados foram assim efectuadas recorrendo maioritariamente à informação recolhida relativamente ao parâmetro de avaliação que diz respeito à facilidade de orientação. Os restantes dados – sobre o sucesso da tarefa, número de cliques, número de erros e outras observações – são utilizados para reforçar os valores relativos à facilidade de orientação no sentido de fornecer informação extra que permita tirar conclusões sobre as possíveis dificuldades ou pontos positivos no manuseamento do protótipo.

De um modo geral, e através da análise das respostas dadas nas entrevistas realizadas depois do teste, os utilizadores mostraram-se bastante satisfeitos com a solução apresentada. Foi referido que a navegação é intuitiva e o *layout* gráfico agradável. Os utilizadores afirmaram ainda que utilizariam a solução proposta para a construção de

objectos de aprendizagem, pois uma vez mecanizado o processo de criação, este está construído de forma clara e de modo a facilitar e agilizar a tarefa.

Os principais motivos de insatisfação dizem respeito ao tamanho do ícone ‘inserir’, que deveria estar mais destacado e a interacção final de cada passo da criação deveria ter uma validação da informação introduzida antes de passar para passo seguinte. Do mesmo modo, a inserção do peso de cada pergunta do questionário não é imediatamente óbvia, sendo que a primeira vez que a tarefa é efectuada torna-se necessário identificar a área pretendida. Foi ainda aconselhado por um utilizador que na área de conteúdos do conceptor, as listagens poderiam também estar organizadas por versões do conteúdo, apresentando um histórico dos conteúdos desenvolvidos.

Outro ponto referido como sendo menos positivo prende-se com as decisões tomadas a nível cromático. Foi sugerido por mais do que um utilizador que deveria existir um maior contraste e destaque entre os diferentes elementos, pois, uma vez que tudo se encontra em tons neutros, não existe nenhum elemento que chame a atenção, tornando-se necessário um maior esforço para localizar o que era pretendido.

De um modo geral foi ainda possível observar que, durante a criação de um novo conteúdo, na área de categorização, nenhum dos utilizadores usou o botão ‘adicionar etiqueta’ para inserir a segunda etiqueta. Para completar esta acção, os utilizadores apenas seleccionaram o conceito seguinte, esperando que a informação adicionada anteriormente desaparecesse permitindo a introdução de novos dados.

Observando a média dos resultados recolhidos sobre o nível de orientação para todos os utilizadores para cada tarefa do guião (Anexo 25), verifica-se que não existem valores abaixo de 3,8. Este facto revela que, no geral, todas as participações foram positivas, tendo todas as tarefas sido concluídas com sucesso.

6.6.3. ANÁLISE DAS INTERACÇÕES PRINCIPAIS

A análise dos testes de usabilidade foi organizada de acordo com as áreas ou momentos de interacção e tipos de navegação identificados como os mais importantes na aplicação, sendo estes divididos em tipos de navegação, áreas de interacção e momentos de interacção. Foram então agrupadas as tarefas do guião para cada um destes três tipos de interacção de modo a analisar o nível de orientação. Na tabela 12 estão explicitadas as tarefas que correspondem a cada número da tarefa referido nos gráficos.

a. Tipos de navegação:

- no menu principal:

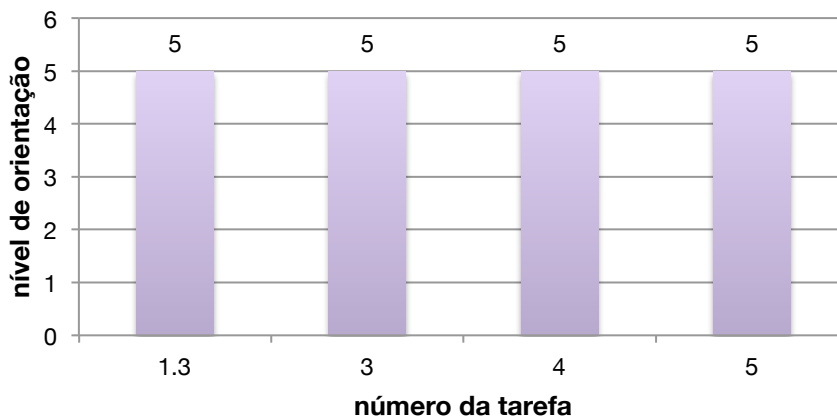


Gráfico 1 – navegação no menu principal do portal

Para todas as tarefas que implicavam interação com os ícones de menu principal, verificou-se que todos os utilizadores foram capazes de identificar imediatamente a zona de menu principal e as diferentes áreas do portal a que dão acesso.

- no menu secundário:

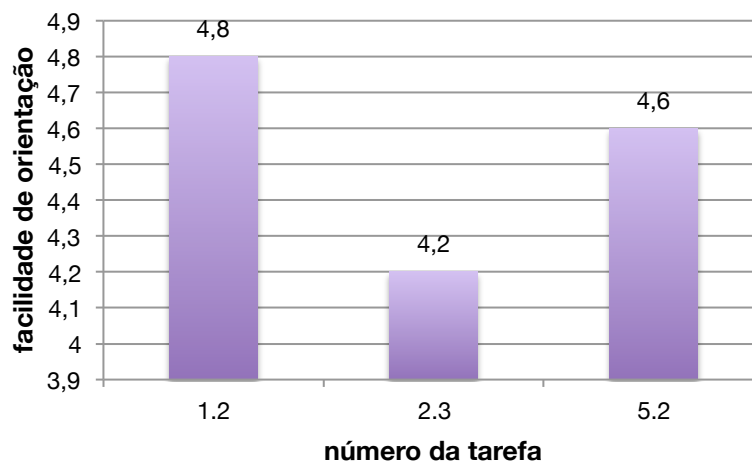


Gráfico 2 – navegação no menu secundário

Durante a interação com a zona de menu secundário, a tarefa com menos sucesso foi a que incluía interação com a zona de *feedback*. Nesta tarefa, quatro utilizadores obtiveram um nível de orientação 4, o que revela que demoraram algum tempo a identificar a área

pretendida. Esta tarefa exigia que se verificasse se o conteúdo marcado tinha sido adicionado aos conteúdos ‘marcados’, pretendendo-se testar a interacção com o item de menu secundário correspondente. Verificou-se que estes utilizadores identificaram que o conteúdo tinha sido marcado primeiro através da zona de *feedback* e só depois pelo acesso à área de menu secundário pretendida.

Também a navegação no menu secundário, na área de pesquisa avançada, revelou causar alguma confusão nos utilizadores, tendo um deles (utilizador 2) efectuado cliques errados. Este utilizador, em vez de clicar logo no item de menu secundário correspondente à ‘pesquisa avançada’, clicou no item de menu principal ‘pesquisar conteúdos’ e só depois no menu secundário.

Um outro utilizador (utilizador 5) referiu ainda que a informação inserida anteriormente poderia ser herdada pelos campos da pesquisa avançada; assim a informação mantinha-se e teria que existir um botão para limpar caso quisesse efectuar uma pesquisa diferente – ‘limpar pesquisa’ ou ‘limpar campos’.

- no menu de *login/logout/editar perfil*:

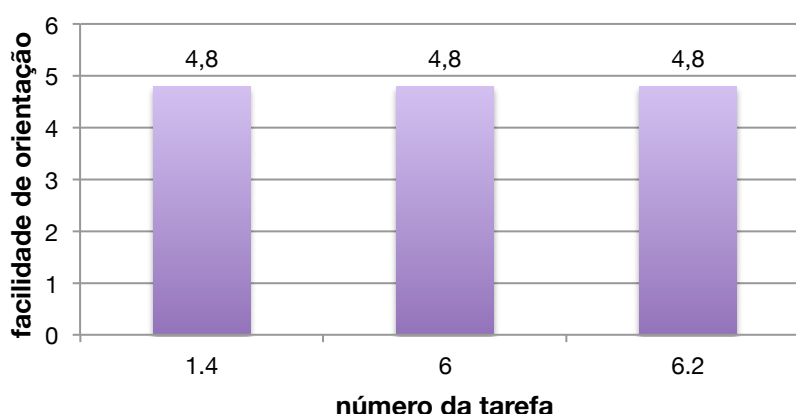


Gráfico 3 – navegação no menu de *login/logout/editar perfil*

A interacção no menu presente na barra de boas-vindas diz respeito a três momentos de utilização diferentes. O primeiro é o *login* no portal, com credenciais de formando, conceptor, administrador ou gestor, dando acesso a diferentes funcionalidades de acordo com o perfil de utilizador. Depois de entrar no portal com os dados de acesso apropriados, o utilizador tem a possibilidade de consultar e editar o seu perfil e de terminar a sessão fazendo *logout*.

Durante estes três tipos de interacção no menu de *login/logout/editar perfil*, os níveis de orientação registados não foram perfeitos, revelando que alguns utilizadores não identificaram imediatamente a área pretendida, embora todos tenham completado as tarefas sem efectuar erros.

b. Áreas de interacção do portal:

- ícones de interacção dos conteúdos:

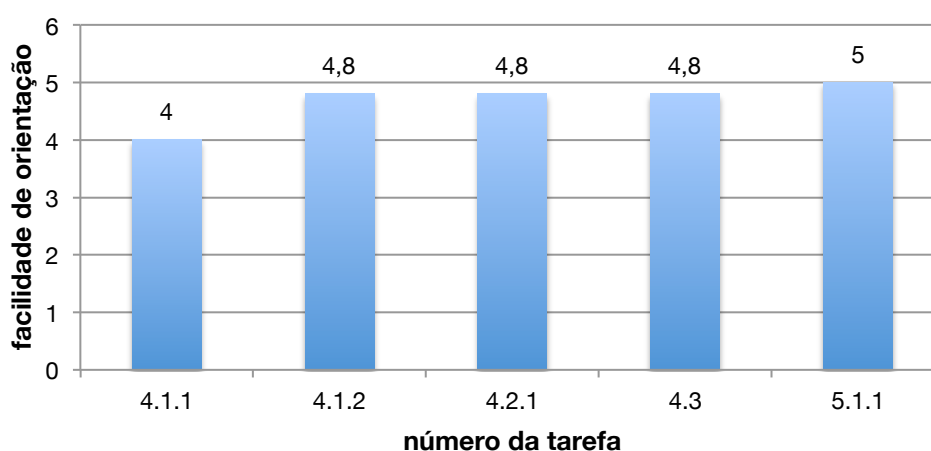


Gráfico 4 – interacção com ícones de interacção

A maior parte das interacções com ícones de interacção foram efectuadas sem ocorrência de cliques errados.

Foi, no entanto, registado um clique errado, observado quando foi pedido que o participante (utilizador 4) visualizasse o histórico de formandos que já tinham consultado o curso em causa. Este utilizador interagiu primeiro com o ícone para ‘editar’ conteúdo em vez de clicar no ícone ‘formandos’.

Durante a interacção com o ícone ‘sugerir’ um utilizador referiu que na selecção de um item da lista esperava ter que carregar num botão para a selecção efectuada passar para outra zona a aguardar validação. Por este motivo, a sua interacção com este ícone causou algum nível de incerteza e desorientação.

Por outro lado, foi possível verificar que a utilização do ícone ‘fechar’ para abandonar a área que estava a consultar e regressar à anterior é intuitiva, tendo mesmo este facto sido referido por um dos participantes.

Sobre o ícone ‘editar’, um utilizador (utilizador 2) referiu que a representação gráfica utilizada reflecte a função de edição, tendo sido possível identificar imediatamente a acção pedida.

O ícone ‘comentar’ foi imediatamente identificado por todos os participantes no estudo.

- modo de visualização:

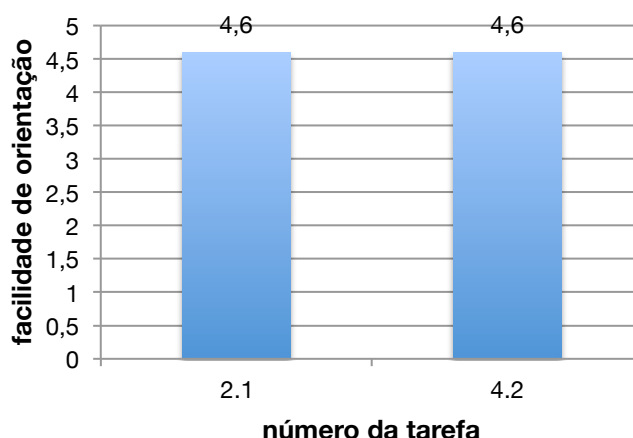


Gráfico 5 – interação com ícones de modo de visualização de conteúdos (carrossel, *thumbnail* e lista)

Durante a interação com os ícones correspondentes aos três modos de visualização não foi observada a ocorrência de cliques errados, ainda que alguns utilizadores não tenham sido capazes de identificar imediatamente a área pretendida.

Um dos participantes no estudo referiu que esperava encontrar uma lista para escolher o tipo de visualização pretendido, enquanto outro afirmou que o tipo de representação utilizada é intuitiva e traduz a acção pretendida.

Outro utilizador (utilizador 3) acrescentou ainda que o modo de visualização que mais lhe agradou foi o de miniaturas, uma vez que forneceu logo a informação mais relevante sobre os conteúdos, tornando-se visualmente mais apelativa.

Notou-se ainda que um utilizador conseguiu identificar imediatamente o modo de visualização em que se encontrava, reforçando assim a percepção de que a escolha da representação iconográfica foi apropriada.

- ícones e áreas de criação de conteúdo:
 - ícone de interacção ‘usar’:

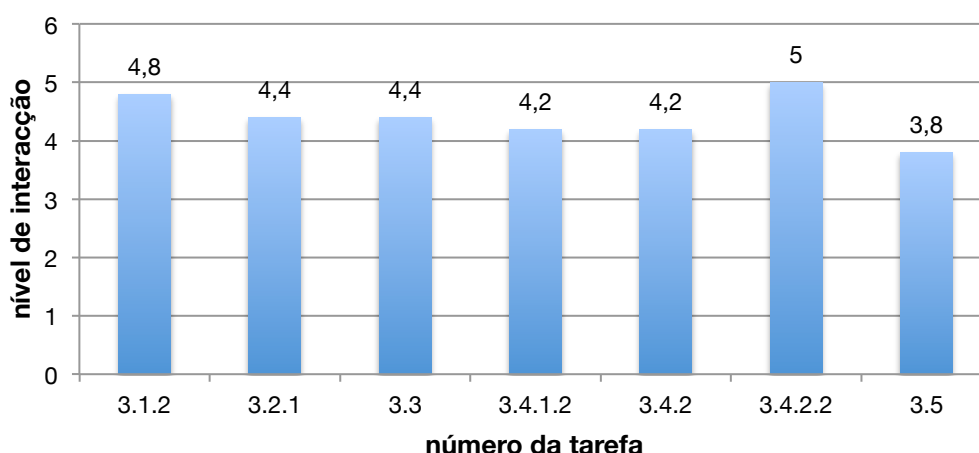


Gráfico 6 – interacção com ícone de interacção ‘usar’

A interacção com o ícone ‘usar’ é feita em diversos momentos da criação de um conteúdo. Todos os passos desta tarefa implicam a validação ou escolha de elementos através da utilização deste ícone. Foi, por isso, importante perceber se a experiência de utilização em relação a este ícone seria satisfatória.

Apesar de todas as tarefas que implicavam este tipo de interacção terem sido completadas com sucesso, verificaram-se alguns cliques errados e foram apontados alguns aspectos que clarificam essas ocorrências.

Os erros efectuados na utilização deste ícone verificaram-se nas áreas correspondentes aos passos questionário e categorização. Os utilizadores referiram que a validação de elementos através deste ícone não era intuitiva, provocando alguma desorientação e confusão quanto à obtenção de *feedback* sobre a submissão da informação introduzida. Um dos cliques errados verificou-se quando foi pedido ao utilizador (utilizador 5) que este inserisse uma nova pergunta no questionário, tendo este feito confusão com o ícone ‘depois’ da pergunta já inserida.

Esta confusão observada durante o uso do ícone ‘usar’ deveu-se também ao facto de, tal como foi referido pelos participantes, a simbologia escolhida (a imagem de um sinal de visto) não lhes transmitir uma acção de validação, mas sim a informação de que já estaria validada.

- Ícones de navegação entre passos:

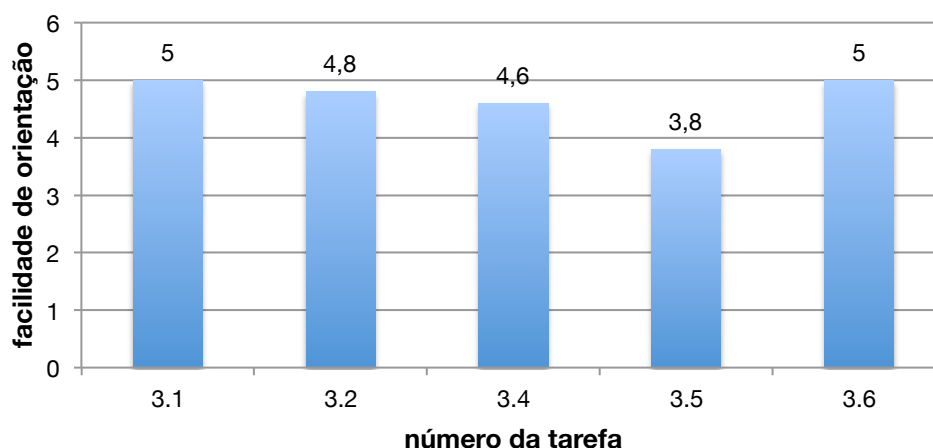


Gráfico 7 – interação com ícones de navegação entre passos

Os ícones de navegação entre passos permitem ao utilizador avançar e recuar entre tarefas de criação de conteúdo, bem como dar início e terminar esta acção.

De um modo geral, foi referido pelos utilizadores a falta de uma validação da informação introduzida antes de avançar para o passo seguinte. Embora os ecrãs de resumo entre passos tenham sido construídos com esse propósito, a acção de validação de toda a informação introduzida desse modo, não foi, aparentemente, suficientemente clara. Assim, os utilizadores prefeririam que existisse um menu ou ícone de validação no fim de cada passo, aparecendo o ícone ‘seguinte’ só após essa validação.

Para navegar entre passos é ainda possível utilizar o menu secundário de criação de conteúdos. Verificou-se que um dos utilizadores identificou esta possibilidade e utilizou o item de menu secundário correspondente ao passo seguinte para avançar na tarefa de criação de um conteúdo.

- Ícones de interacção associados à informação adicionada:

Por ícones de interacção associados à informação adicionada compreende-se os que possibilitam a alteração da sequência do que foi introduzido, colocando ‘antes’ ou ‘depois’.

Durante a interacção com este tipo de ícones, todos os utilizadores foram capazes de identificar imediatamente o elemento em causa e usá-lo da forma pretendida, referindo mesmo que os consideraram intuitivos, devido ao sítio onde se encontram e à forma que foi escolhida para os representar.

- área de adição de informação:

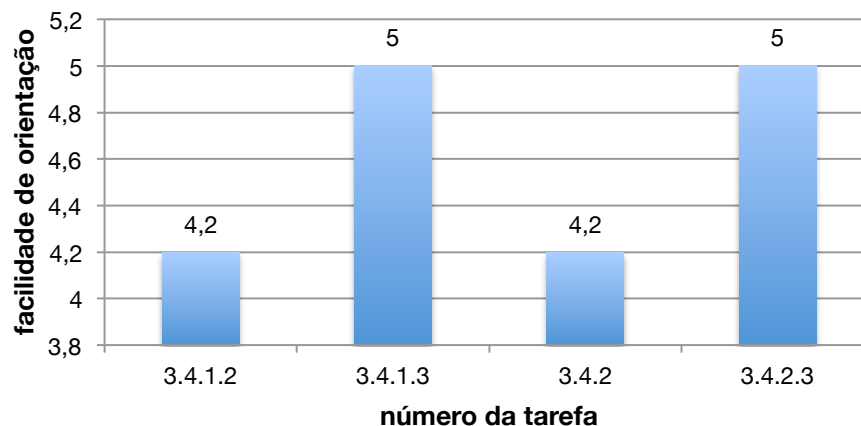


Gráfico 8 – interação com área de adição de informação durante os passos de criação de conteúdo

Apesar de todas as tarefas que dizem respeito a este género de interacção terem sido completadas com sucesso, foi possível registar a ocorrência de erros. Os cliques errados efectuados nestas áreas observaram-se nos ecrãs de definição do questionário.

A confusão verificou-se na identificação da área de inserção do número de tentativas para resolução do questionário. Mais do que um utilizador clicou no sítio errado, um utilizador interagiu primeiro com o ícone ‘ver mais’ do questionário, outro pensou ser necessário voltar a inserir o número de tentativas do questionário a cada nova pergunta inserida; outro julgou ainda ser preciso carregar no ícone ‘seguinte’ para inserir a próxima pergunta.

Já no passo de categorização, observou-se alguma confusão ao inserir uma nova etiqueta. Os utilizadores não perceberam imediatamente que existia um ícone para ‘inserir etiqueta’ e para efectuar esta acção apenas seleccionaram o resultado pretendido na lista de conceitos para inserir a etiqueta associada.

- zona de *feedback*:

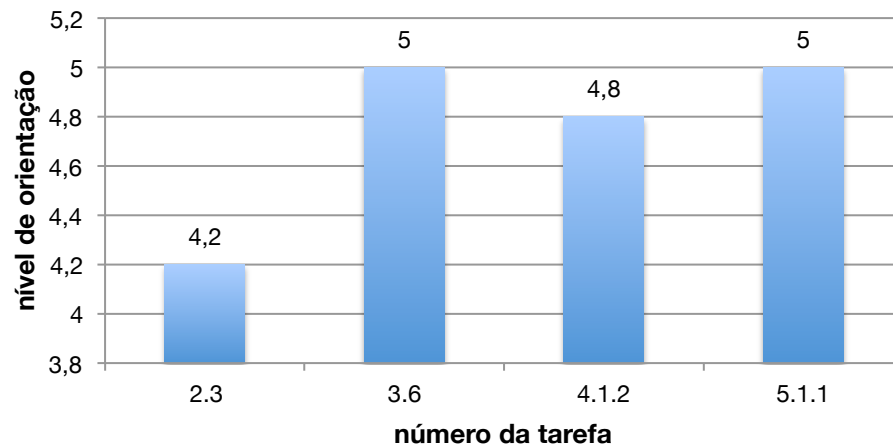


Gráfico 9 – interacção com zona de *feedback* do sistema

A interacção com a zona de *feedback* do sistema pode ser feita em diversos momentos, como, por exemplo, na altura em que se verifica se um conteúdo ficou marcado, saber se a tarefa de criação foi terminada com sucesso, ou ainda para perceber se um comentário ou uma sugestão sobre um conteúdo foram devidamente submetidos.

Durante a interacção com esta zona, um utilizador (utilizador 2) referiu, em relação à localização desta área, que com o decorrer da utilização do portal se habituaria a procurar essa informação no local definido, mas que não é muito natural estar no mesmo espaço onde se está a trabalhar. Foi ainda referido que devia ser num espaço à parte, apesar do facto de ter uma cor de destaque e se evidenciar em relação ao resto da informação existente na página.

- janela modal:

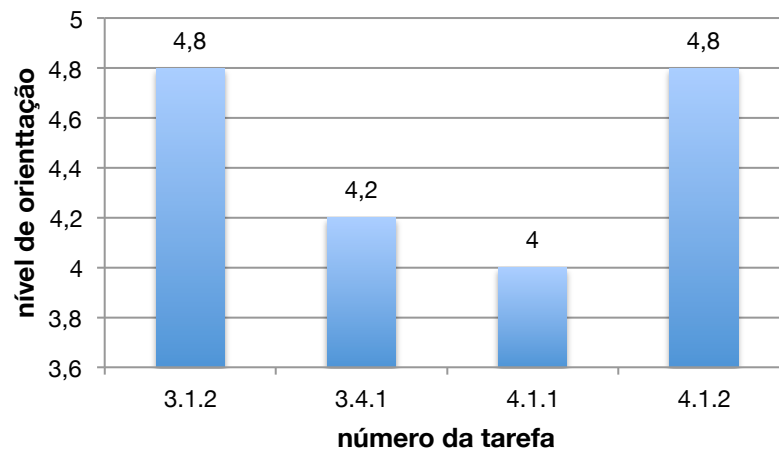


Gráfico 10 – interação com janela modal (escolher imagem de representação, aviso do sistema, visualizar formandos e sugerir conteúdo)

Outra forma de receber informação através do sistema é visualizando mensagens apresentadas sob a forma de janelas modais.

Na interacção com a janela modal que contém uma mensagem de alerta e que implica uma tomada de decisão, verificou-se que os utilizadores não leram a mensagem antes de resolverem a acção que pretendiam tomar. Isto deveu-se ao facto de a mensagem conter duas frases, ainda que curtas, e os utilizadores acabaram por se precipitar, não se mostrando disponíveis para ler a informação com a atenção necessária.

c. Momentos de interacção:

- criar conteúdo:

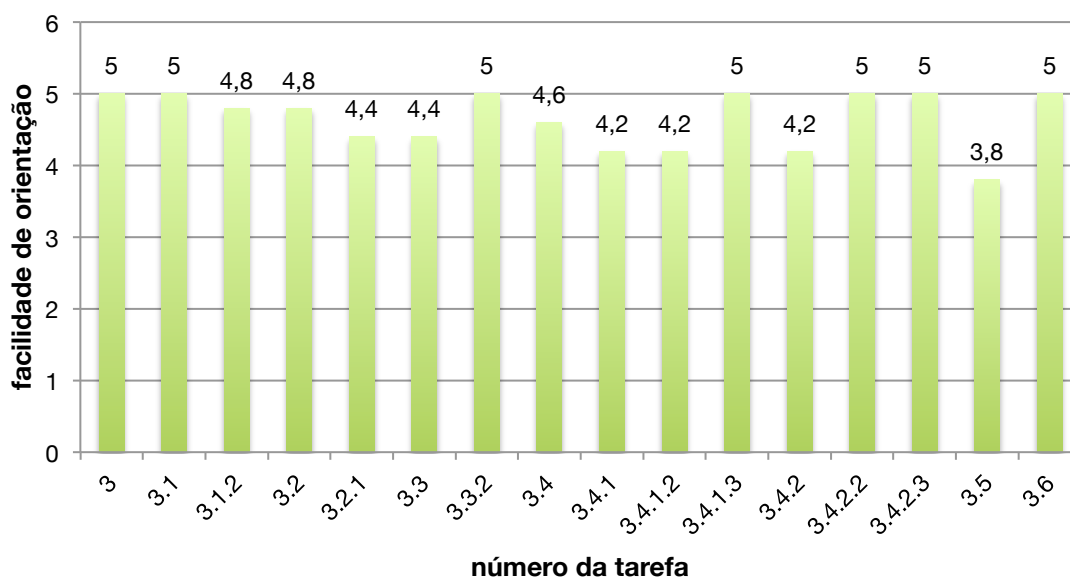


Gráfico 11 – interações durante a criação de um novo conteúdo

Todas as tarefas correspondentes à criação de um conteúdo obtiveram valores de nível de orientação acima de três, o que revela que todas foram concluídas com sucesso.

A que obteve menor valor foi a de inserção da categorização, tendo havido alguma confusão entre a escolha de conceito e subsequente criação de etiqueta. Esta área revela-se como uma das áreas que necessita de ser revista de modo a encontrar uma solução mais óbvia para os utilizadores, no sentido de lhes facilitar a tarefa.

- alterar o esquema de cores do portal:

As opções de personalização de cores do portal encontram-se na área de cabeçalho. No guião foi definida uma tarefa para testar a interacção com esta opção.

Todos os utilizadores foram capazes de identificar imediatamente os ícones para alteração do esquema de cores do portal, uma vez que estavam já familiarizados com esta acção, que se encontra presente em vários portais.

6.6.4. SUGESTÕES DADAS PELOS PARTICIPANTES

Para além de obter dados sobre a utilização da solução apresentada e aspectos possivelmente considerados como sendo problemáticos para os participantes no estudo, foi ainda possível recolher sugestões de melhoria.

Foram recolhidas algumas sugestões referentes às áreas de criação de um conteúdo. A questão de a informação ser escolhida em cima e transferida para a área mais abaixo quando submetida causa alguma estranheza na primeira utilização, pelo que foi dito que talvez pudesse haver outra solução. O ícone ‘usar’, por ser representado através de um símbolo de visto, não é imediatamente identificado como associado a uma acção de validação, sendo que um ‘ok’ seria mais intuitivo. Sobre os ícones de interacção para criação de conteúdos, foi dito que não são logo identificados como as principais interacções e que, para terem mais destaque deveriam ser maiores. Outra questão referida foi a falta de uma validação final da informação introduzida em cada passo, devendo para tal existir um ícone de validação que só depois de clicado deixasse avançar para o passo seguinte.

Sobre a pesquisa de conteúdos foi referido por um utilizador que a informação inserida na pesquisa simples poderia ser herdada pelos campos de pesquisa avançada. Deste modo, a informação mantinha-se, sendo possível refinar a pesquisa anterior através das novas opções. Para tal teria ainda que existir um botão de *reset*, caso se quisesse efectuar uma pesquisa diferente (‘limpar pesquisa’ ou ‘limpar campos’).

Para a tarefa de ver detalhe sobre um conteúdo, foi referido que a informação extra poderia ser acedida através do clique sobre a imagem representativa do conteúdo, para além da interacção com o devido ícone.

Para os ícones de modo de visualização, um participante no estudo referiu a falta de um estado de *rollover*, à semelhança dos ícones de interacção. Outro utilizador sugeriu ainda que o modo de visualização em carrossel poderia ser representado por outra imagem, uma vez que a escolhida não era, do seu ponto de vista, suficientemente sugestiva.

Outro reparo feito prende-se com a escolha cromática. Um utilizador referiu que as cores deviam ter maior contraste/destaque para as setas, para validar as opções tomadas.

As melhorias apontadas foram referidas com a ressalva de que a habituação do utilizador à ferramenta minimizaria alguns destes aspectos. Uma vez que o momento do

teste consistiu no primeiro contacto com o portal, sem terem sido fornecidas ajudas à sua utilização, os participantes no estudo foram confrontados com aspectos desconhecidos.

6.6.5. AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES GERAIS DOS TESTES

Uma vez que os utilizadores estavam a ser confrontados pela primeira vez com os cenários apresentados, tiveram dificuldades iniciais de habituação a esta nova ferramenta e contexto.

Esta questão poderia ser resolvida com o fornecimento de pequenos tutoriais de explicação rápida de funcionamento das diversas funcionalidades do portal, podendo estes estar mesmo incluídos numa secção de introdução ou perguntas mais frequentes.

No entanto, e de uma forma geral, todas as tarefas do guião foram executadas com sucesso, facto que revela que as soluções propostas poderão dar resposta às necessidades de interacção com o portal.

Verificou-se, no entanto, que existem algumas áreas que necessitam de pequenos ajustes no sentido de melhorar a experiência de utilização, sendo que as mais problemáticas coincidem com aspectos de criação de conteúdo. Não estando familiarizados com os termos exigidos para criar um conteúdo, os utilizadores revelaram dificuldade em distinguir os termos etiqueta e conceito.

Um aspecto mais geral retirado dos testes prende-se com os diferentes hábitos de utilização de cada utilizador. As mensagens contidas nas janelas modais deveriam ser mais curtas, pois os utilizadores não perdem muito tempo a lê-las antes de tomarem uma decisão. Verificou-se ainda que a maior parte dos utilizadores efectuava um clique sobre o conteúdo, como se o fosse seleccionar, antes de clicar nos ícones de interacção. Este facto poderia ser aproveitado para disponibilizar alguma interacção principal com os conteúdos, como, por exemplo, marcá-los.

7. CONCLUSÕES

7.1. OBJECTIVOS ATINGIDOS

Com esta investigação foi possível verificar, através dos testes realizados com utilizadores reais do sistema, que a solução de *interface* proposta, que pretende oferecer aos conceptores um novo paradigma de visualização e manipulação de conteúdos na plataforma PoLO, poderá facilitar a construção de *Learning Objects*.

Verificou-se que a organização lógica, a nível da navegação, e gráfica, a nível da disposição dos elementos, poderá facilitar a tarefa de criação de cursos para formação a distância para um conceptor de conteúdos, agilizando e mecanizando as etapas desse processo, cumprindo-se assim o primeiro objectivo.

Pretendeu-se ainda promover a comunicação e interacção entre utilizadores e objectos multimédia de aprendizagem (em contexto de formação profissional). É possível afirmar que este objectivo foi atingido, uma vez que os testes revelaram que a solução desenvolvida poderá ser capaz de impulsionar o interesse pelos conteúdos apresentados, através da criação de ecrãs, *interfaces* e sequências de aprendizagem apropriados a necessidades específicas de aprendizagem. Por um lado, um conceptor tem ao seu dispor ferramentas que o auxiliam na sua interacção com os objectos de aprendizagem, por outro, estando responsável pela criação de conteúdos, pode adequá-los a segmentos específicos de utilizadores, criando conteúdos que realmente lhes interessem e colmatem as suas necessidades de aprendizagem.

Já através da sugestão de conteúdos formativos e introdução de comentários e sua votação, poder-se-á fomentar a comunicação entre os utilizadores e a sua contribuição para a melhoria dos conteúdos disponibilizados.

Ao utilizar objectos de aprendizagem tecnológicos já desenvolvidos pela instituição, foi possível testar com exemplos reais a *interface* desenvolvida, permitindo aos participantes nos testes identificar-se mais facilmente com os conteúdos visualizados, ou seja, tornando a sua relação com a solução mais estreita.

É ainda importante referir que, uma vez que os conteúdos são catalogados através de uma hierarquia de conceitos e termos, a pesquisa e criação de percursos de formação parece ser optimizada e facilitada.

Todas as soluções desenhadas no sentido de colmatar estes aspectos foram devidamente testadas, tendo sido possível concluir que através das soluções criadas, os objectivos puderam ser cumpridos.

7.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma vez que a PT Inovação é uma empresa com regras procedimentais já estabelecidas, que regem a aprovação e monitorização de projectos, existiram alguns procedimentos que tiveram de ser seguidos, nomeadamente no que diz respeito à apresentação e aprovação de diversas versões do projecto. A cada uma destas apresentações correspondeu uma reunião que deu origem a discussões de ideias e contributos por parte dos envolvidos no projecto. A própria instituição rege-se por princípios de qualidade específicos que exigem o envolvimento activo do gestor do projecto, ao qual coube a validação e sugestão de melhorias ao projecto.

Também o facto de a *interface* ter sido desenvolvida sobre um projecto já existente trouxe restrições em relação à liberdade criativa. Foi necessário ter em atenção o facto de as soluções necessitarem de obedecer e integrar as funcionalidades herdadas do desenvolvimento do projecto PoLO.

Por outro lado, com o desenvolvimento da nova versão do projecto PoLO, foi necessário incorporar novas funcionalidades que não tinham sido contempladas no início do desenvolvimento da *interface*, tais como, a sugestão de *Learning Objects*, inserção de comentário, votação e versionamento de conteúdos.

Outra limitação prende-se com o nível de literacia digital dos utilizadores do sistema. Uma vez que os utilizadores pertencem a diferentes quadros técnicos da PT Inovação, com diferentes níveis de habilitação e diferentes utilizações de tecnologia, foi preciso ter em conta a necessidade de desenvolver soluções simples, que não implicassem habituação a contextos de utilização específicos e presentes, por exemplo, nas redes sociais.

7.3. EXPECTATIVAS/DIFICULDADES SENTIDAS

Durante o desenvolvimento da solução e respectivos testes, os diversos aspectos e resultados corresponderam às expectativas lançadas. Esperava-se desenvolver um sistema que facilitasse a criação de conteúdos de aprendizagem e esse propósito parece ter sido

atingido. O desejado, no entanto, era que todas as soluções desenhadas tivessem sido de facto implementadas, com todas as áreas do portal completamente funcionais. Por constrangimentos relacionados com projectos paralelos que envolviam recursos humanos necessários na execução do projecto PoLO, não foi possível implementar a *interface* desenvolvida como solução de interacção com o portal. Foi então necessário pensar numa solução para esta questão, que passou pelo recurso ao desenvolvimento de um protótipo.

Em relação aos utilizadores, verificou-se que estes ficaram satisfeitos com as soluções propostas e consideraram a utilização futura da ferramenta na sua actividade profissional, uma vez que possibilita funcionalidades que facilitam as tarefas de colaboradores da empresa que têm necessidades de criação de conteúdos de aprendizagem a distância.

7.4. SUGESTÕES PARA DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Em desenvolvimentos futuros, seria desejável a implementação efectiva das soluções propostas. Esta implementação deveria, no entanto, ter em conta os aspectos menos positivos detectados pelos utilizadores durante os testes. Deveriam assim serem tidas em contas melhorias em relação ao contraste cromático, à organização das áreas de criação de conteúdo, ao ícone ‘usar’, aos campos de pesquisa.

Seria também útil testar a ferramenta PoLO, enquanto conceptor de conteúdos, na sua versão integrada na plataforma LMS da PT Inovação, implementando-a tendo por base o Formare. Ao confrontar o utilizador com os dois cenários de utilização, um integrado e outro independente, seria possível perceber qual das lógicas de funcionamento faria mais sentido para os clientes e possíveis interessados na sua utilização.

7.5. LIÇÕES APRENDIDAS

Como lições aprendidas consideram-se os aspectos que contribuíram para a sensibilização em relação à construção de *interfaces* e *design* de interacção para o contexto específico da formação profissional a distância, tanto do ponto de vista da concepção como do desenvolvimento de um protótipo funcional.

Considera-se ainda que o facto de ter sido necessário conceber um gama iconográfica, bem como áreas comuns e específicas de um portal antes da sua implementação, permitiu aprofundar técnicas de desenho de *interface* recorrendo à ferramenta de edição de

imagem, vectorial Adobe Illustrator[®]. Do mesmo modo, a elaboração do protótipo em Adobe Flash[®] possibilitou o aperfeiçoamento do manuseamento da ferramenta.

Foi no entanto possível concluir que o desejável teria sido a implementação da *interface*, testando-a no seu contexto real, em vez da criação de um protótipo, ainda que este tenha sido desenvolvido de modo a ser o mais aproximado possível da solução final. Embora a construção e teste de um protótipo por parte dos utilizadores reais do sistema tenha permitido detectar as falhas de modo a serem corrigida antes da implementação final, o facto de ter sido construído em Adobe Flash[®] implica que a programação da *interface* do portal tenha que ser construída de raiz, sendo apenas possível aproveitar os gráficos já desenvolvidos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, I., & Blustein, J. (2006). Influence of spatial ability in navigation: using look-ahead breadcrumbs on The Web. *International Journal of Web Based Communities*, 2(2), 183-196.
- Ardito, C., Costabile, M. F., Marsico, M. D., Lanzilotti, R., Levialdi, S., Roselli, T., et al. (2006). An approach to usability evaluation of e-learning applications. *Universal Access in the Information society*, 4(3), 270-283.
- Badre, A. N. (2002). *Shaping Web usability: interaction design in context*: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA.
- Canale, E., & Ip, A. (2004). *A Layered Approach to the Re-Use of Content and its Presentation*.
- Cantoni, V., Cellario, M., & Porta, M. (2004). Perspectives and challenges in e-learning: towards natural interaction paradigms. *Journal of visual languages and computing*, 15(5), 333-345.
- Carr, D. A. (1999). Guidelines for designing information visualization applications. *Proceedings of ECUE*, 99, 1-3.
- Cooper, A. (2007). *About Face 3: The Essentials of Interacion Design*: Wiley.
- Dodds, P. (2001). The SCORM Content Aggregation Model. *Advanced Distributed Learning Initiative*.
- Douglas, I. (2001). Instructional design based on reusable learning objects: Applying lessons of object-oriented software engineering to learning systems design. *idea*, 5(6), 7.
- Education, M. o. (2004). Interim tertiary e-learning framework. Wellington: Author.
- Ellis, R. K. (2009). Field Guide to Learning Management Systems. Retrieved 9 de Janeiro de 2010, from ASTD Learning Circuits: http://www.astd.org/NR/rdonlyres/12ECDB99-3B91-403E-9B15-7E597444645D/23395/LMS_fieldguide_20091.pdf
- Gagné, R., Wager, W., Golas, K., Keller, J., & al, e. (2005). *Principles of Instructional Design* (Fifth edition ed.): Thomson.

- Gomes, S. R., Freitas, B., Mendonça, A. P., & Amoretti, M. S. M. (2005). *Objetos de Aprendizagem Funcionais e as Limitações dos Metadados Atuais*. Paper presented at the Anais do XVI SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Hix, D., & Hartson, H. R. (1993). *Developing User Interfaces, Ensuring Usability Through Product & Process*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Hoekman, R. (2007). *Designing the obvious - a common sense approach to Web application design*: New Riders.
- Holzinger, A., Kleinberger, T., & Müller, P. (2001). Multimedia learning systems based on IEEE learning object metadata (LOM).
- Ismail, J. (2001). The design of an e-learning system Beyond the hype. *the internet and higher education*, 4(3-4), 329-336.
- McGraw, K. (2001). E-learning strategy equals infrastructure. *Learning Circuits*.
- Nielsen, J. (1999). *Designing web usability: The practice of simplicity*: New Riders Publishing Thousand Oaks, CA, USA.
- Nielsen, J. (2001). Ten usability heuristics. Retrieved November, 29, 2005.
- Nielsen, J., & Landauer, T. K. (1993). *A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems*. Paper presented at the ACM INTERCHI'93 Conference, Amsterdam, Netherlands.
- Norman, D. (1993). *Things that make us smart: Defending human attributes in the age of the machine*: Basic Books.
- Norman, D. (2005). Human-centered design considered harmful. *Interactions*, 12(4), 14-19.
- Norman, D., & Draper, S. (1986). *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction*: L. Erlbaum Associates.
- Oliveira, L. (2006). Metodologia do desenvolvimento: um estudo de criação de um ambiente de e-learning para o ensino presencial universitário.
- Paiva, J., Figueira, C., Brás, C., & Sá, R. (2004). *E-learning: o estado da arte*: Sociedade Portuguesa de Física-SoftCiências.
- Polsani, P. R. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital information*, 3(4), 2003-2002.

- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2002). *Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction*: John Wiley & Sons.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (M. J. M. Mendes & M. Carvalho, Trads, Trans. 5 ed.): Gradiva.
- Richey, R., & Nelson, W. (1996). Development research. *Handbook of research for educational communications and technology*, 1213-1245.
- Salmon, G. (2004). *E-moderating: The key to teaching and learning online*: Routledge.
- Santos, A. (2000). *Ensino à Distância & Tecnologias de Informação: e-learning*: FCA-Editora de Informática.
- Santos, A., Barbeira, J., & Moreira, L. (2005). O desenvolvimento de eConteúdos para ambientes de eLearning e bLearning. Um estudo de caso em contexto de formação profissional: Leiria: VII Simpósio Internacional de Informática Educativa-SIIE05.
- Shneiderman, B. (1994). Dynamic Queries for Visual Information Seeking. *IEEE Software*, 11(6), 70.
- Shneiderman, B. (1997). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA.
- Singh. (2002). Learning Objects and Instructional Design. Retrieved 25 de Novembro de 2009: <http://www.herridgegroup.com/pdfs/Learning%20Objects%20&%20Instuctional%20Design.pdf>.
- Tarouco, L. M. R., & Cunha, S. L. S. (2006). Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem.
- Vieira, C. E. M., & Nicoleit, E. R. (2007). Desenvolvimento de Objeto de Aprendizagem, baseado em Especificações de Normatização SCORM, para o Caso de Suporte à Aprendizagem de Funções. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, 5(1).
- Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *The instructional use of learning objects*, 2830(435), 1-35.

9. ANEXOS

9.1. ECRÃS CRIAÇÃO CONTEÚDO, PERFIL CONCEPTOR



Anexo 1 – ecrã de resumo dos passos e sua descrição

formare
PoLO
Portal de Learning Objects

início novo conteúdo meus conteúdos pesquisar conteúdos

Olá Utilizador | editar perfil | sair

início > novo conteúdo > descrição

1 descrição 2 sequência 3 questionário 4 categorização

título

versão

área temática INAP - Intelligent Network Application Part

objectivos

síntese

imagem

anterior seguinte

PT INOVAÇÃO

Anexo 2 – ecrã do passo descrição

formare
PoLO
Portal de Learning Objects

início novo conteúdo meus conteúdos pesquisar conteúdos

Olá Utilizador | editar perfil | sair

início > novo conteúdo > sequência

1 descrição 2 sequência 3 questionário 4 categorização

carregar ficheiro

pesquisar conteúdos

Inteligente

pesquisar

resultados da pesquisa

Redes Inteligentes Avançado

Arquitetura típica de redes inteligentes

Redes inteligentes aplicadas a serviços

resultado seleccionado

título: Redes Inteligentes Avançado

área temática: INAP

objectivos: Abordar genericamente os conceitos de especificação e codificação (...)

síntese: história, a missão e os valores da PT Inovação e deu uma ideia da presença no mercado nacional e internacional.

Introdução ao Netb@nd

Redes Inteligentes Avançado

anterior seguinte

PT INOVAÇÃO


Anexo 3 – ecrã do passo sequência da criação de um conteúdo

formare
PoLO
Portal de Learning Objects

início novo conteúdo meus conteúdos pesquisar conteúdos

Olá Utilizador | editar perfil | sair

início > novo conteúdo > sequência

1	2	3	4
descrição	sequência	questionário	categorização
	título Redes Inteligentes Avançado	área temática INAP	objectivos Abordar genericamente os conceitos de especificação e codificação (...)
	síntese História, a missão e os valores da PT Inovação e deu uma ideia da presença no mercado nacional e internacional.		

anterior seguinte

inovação

Anexo 4 – ecrã e resumo do passo sequência

formare
PoLO
Portal de Learning Objects

início novo conteúdo meus conteúdos pesquisar conteúdos

Olá Utilizador | editar perfil | sair

início > novo conteúdo > questionário

1	2	3	4
descrição	sequência	questionário	categorização
+ ? inserir pergunta escolha múltipla + ? inserir pergunta verdadeiro/falso	enunciado O cluster NetB@nd endereça um conjunto de soluções tecnológicas vocacionadas para...	número de respostas 4 resposta 1 <input type="radio"/> V <input type="radio"/> F Acesso. resposta 2 <input type="radio"/> V <input type="radio"/> F Metro/agregação. resposta 3 <input type="radio"/> V <input type="radio"/> F Core. resposta 4 <input type="radio"/> V <input checked="" type="radio"/> F Todas as anteriores.	

anterior seguinte

questionário

número de tentativas 3 (0 para não limitar)

O que nos diferencia são os nossos valores, sendo estes:

peso 5 (em 20 valores)

O cluster NetB@nd endereça um conjunto de soluções tecnológicas vocacionadas para...

peso (em 20 valores)

inovação

Anexo 5 – ecrã do passo questionário da criação de um novo conteúdo

formare
PoLO
Portal de Learning Objects

início novo conteúdo meus conteúdos pesquisar conteúdos

Olá Utilizador | editar perfil | sair

início > novo conteúdo > questionário

1 descrição 2 sequência 3 questionário 4 categorização

enunciado	peso	respostas
O que nos diferencia são os nossos valores, sendo estes:	5	Criatividade e inovação, dedicação e orientação para o cliente. CERTO Saber e fazer, espírito de equipa. CERTO Todas as anteriores. CERTO Nenhuma das anteriores. ERRADO
O cluster NetB@nd endereça um conjunto de soluções tecnológicas vocacionadas para...	8	Acesso VERDADEIRO Metro/agregação FALSO Core VERDADEIRO Todas as anteriores FALSO

anterior seguinte

PT INOVAÇÃO

Anexo 6 – ecrã de resumo do passo questionário

formare
PoLO
Portal de Learning Objects

início novo conteúdo meus conteúdos pesquisar conteúdos

Olá Utilizador | editar perfil | sair

início > novo conteúdo > categorização

1 descrição 2 sequência 3 questionário 4 categorização

+ inserir etiqueta

escolher conceito associado

network
redes de acesso
programação
PT Inovação

pesquisar

criar etiqueta

missão

duração estimada

(em horas)

nível de complexidade

baixo

anterior seguinte

redes de acesso
Netband

PT Inovação
missão

PT INOVAÇÃO

Anexo 7 – ecrã do passo categorização da tarefa de criação de um conteúdo

formare
PoLO
Portal de Learning Objects

início novo conteúdo meus conteúdos pesquisar conteúdos

Olá Utilizador | editar perfil | sair

início > novo conteúdo > resumo

1 descrição 2 sequência 3 questionário 4 categorização



anterior

título Introdução ao Netb@nd

versão 1

área temática INAP – Intelligent Network Application Part

objectivos

- Conhecer a missão e valores da PT Inovação
- Conhecer a história da PT Inovação
- Identificar a abrangência do mercado da PT Inovação
- Identificar e localizar o cluster Netb@nd entre os diversos domínios de actuação da PT Inovação

síntese O NetB@nd é um cluster identificado na PT Inovação, e actua nos segmentos residencial, de acesso, de agregação/metro e de core das redes de transporte, com foco nas redes ópticas, rádio e residenciais. A aposta em projectos candidatos ao sistema de incentivos à investigação e desenvolvimento tecnológico permitiu internacionalizar as tecnologias e produtos NetB@nd e definir linhas estratégicas para actuação futura.

categorização redes de acesso, Netband, PT Inovação, missão

duração estimada 2 horas

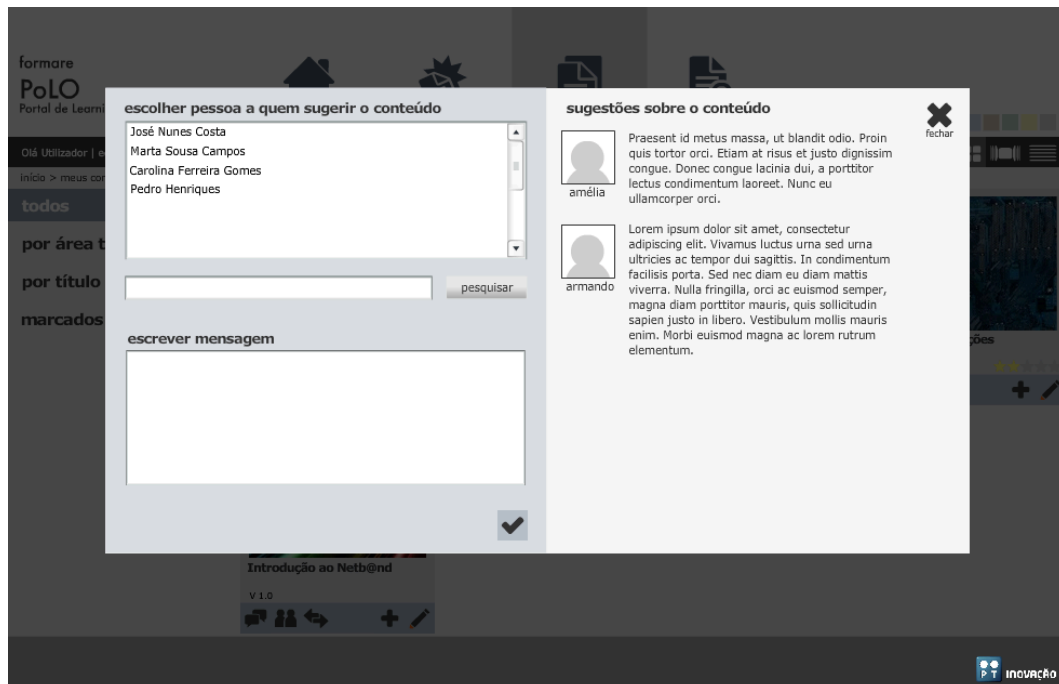
nível de complexidade médio

terminar

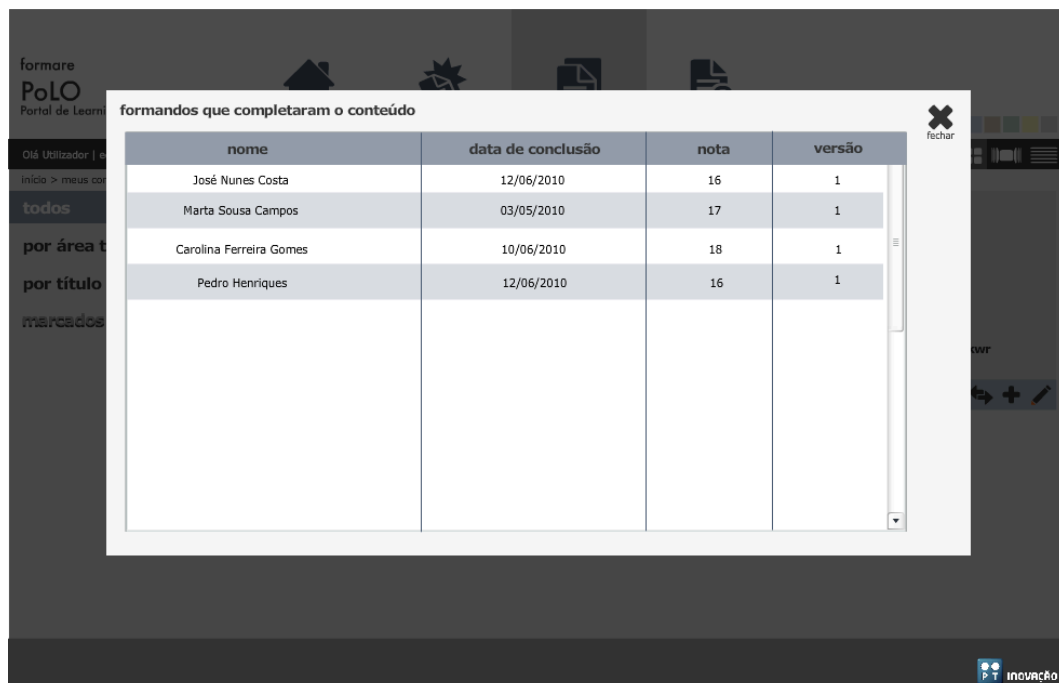
PT INOVAÇÃO

Anexo 8 – ecrã de finalização da tarefa de criação de um conteúdo

9.2. UTILIZAÇÃO DE JANELAS MODAIS

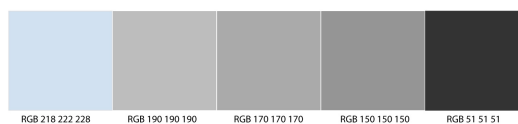
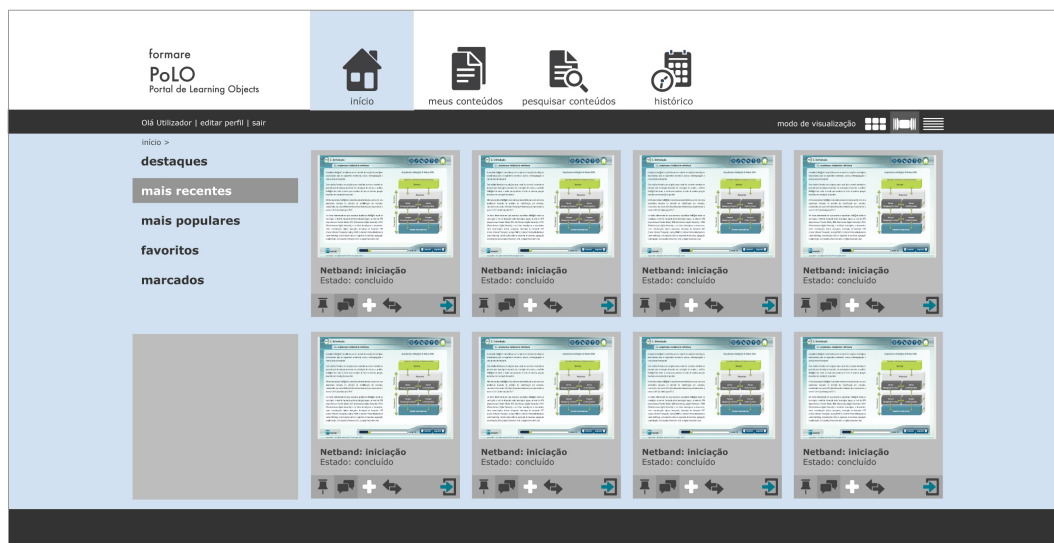


Anexo 9 – janela modal, sugerir conteúdo

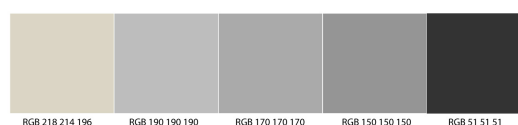
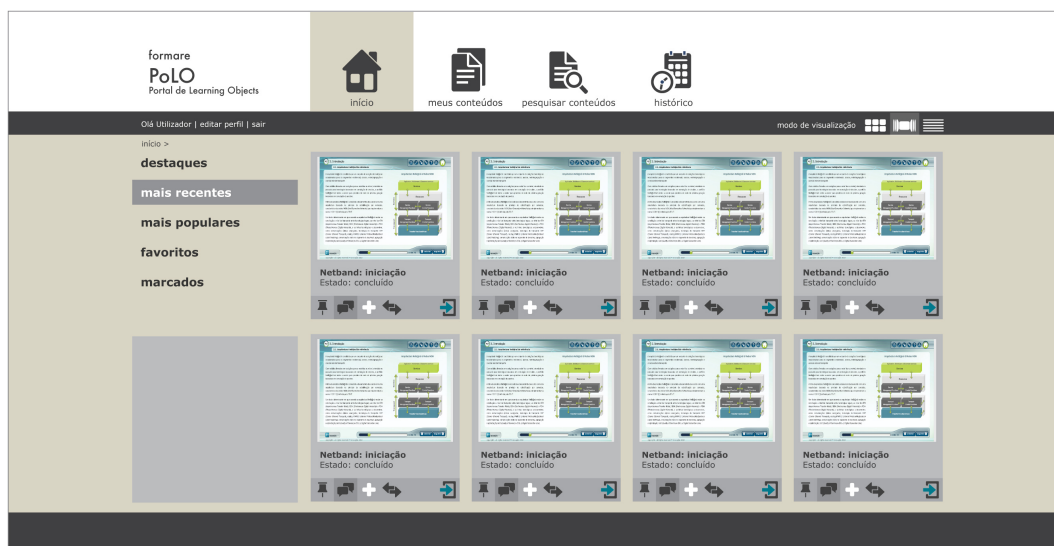


Anexo 10 – janela modal, visualização de formandos

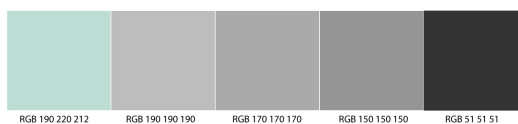
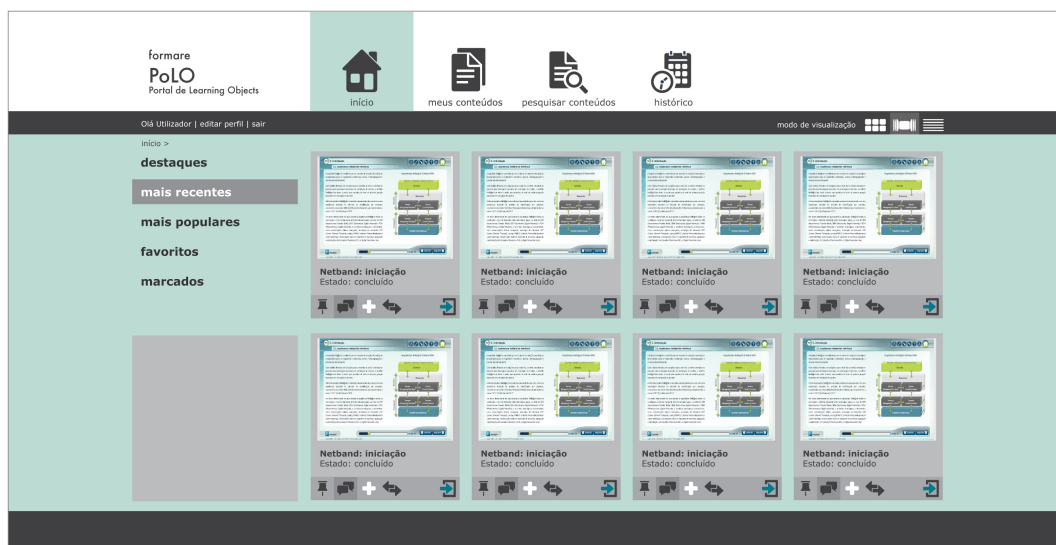
9.3. PALETAS DE CORES ALTERNATIVAS



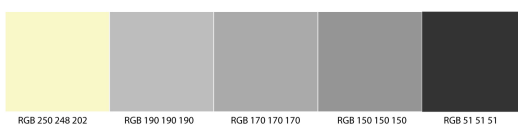
Anexo 11 – paleta alternativa 1



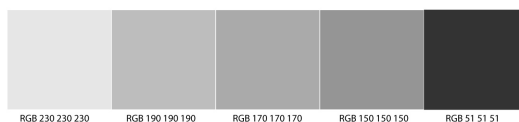
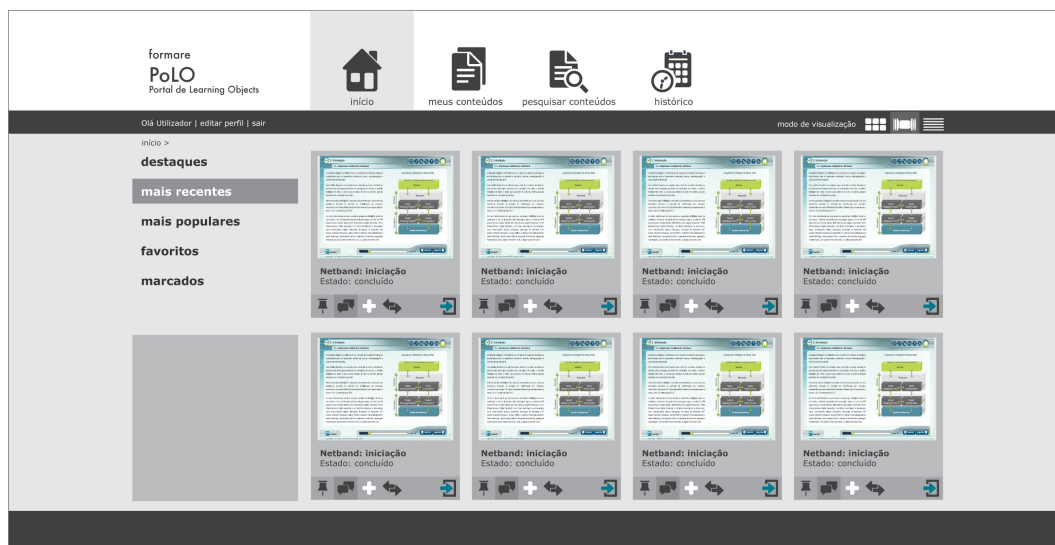
Anexo 12 – paleta alternativa 2



Anexo 13 – paleta alternativa 3

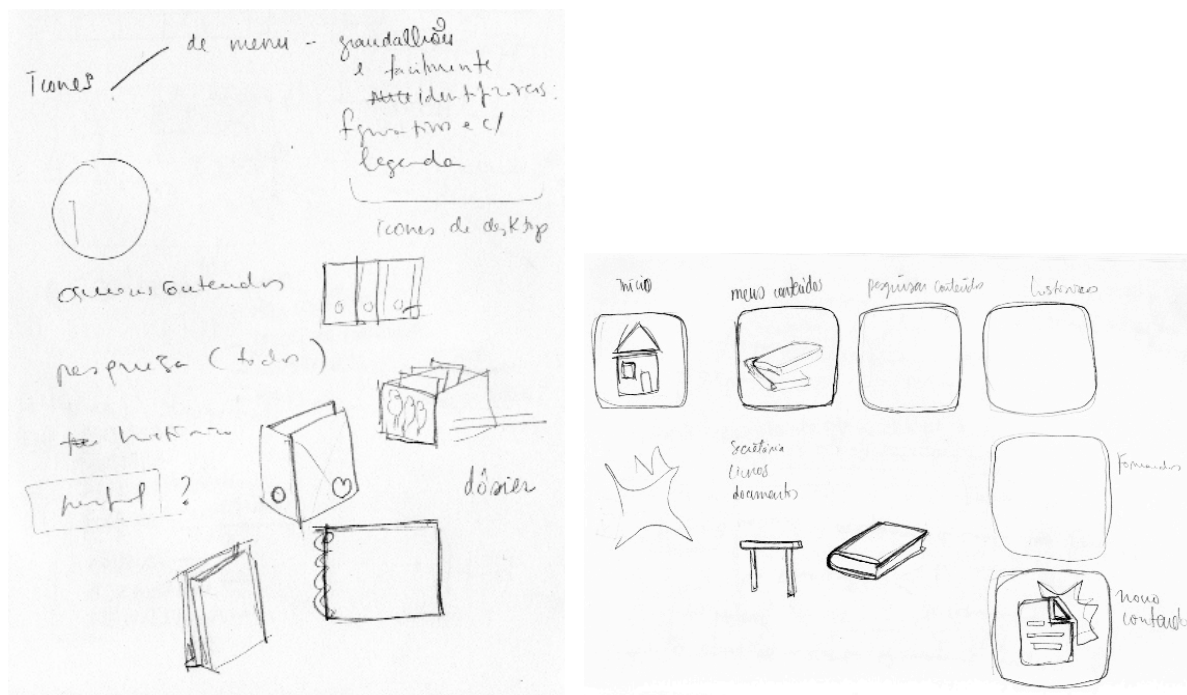


Anexo 14 – paleta alternativa 4



Anexo 15 – paleta alternativa 5

9.4. PROCESSO DE CRIAÇÃO DOS ÍCONES



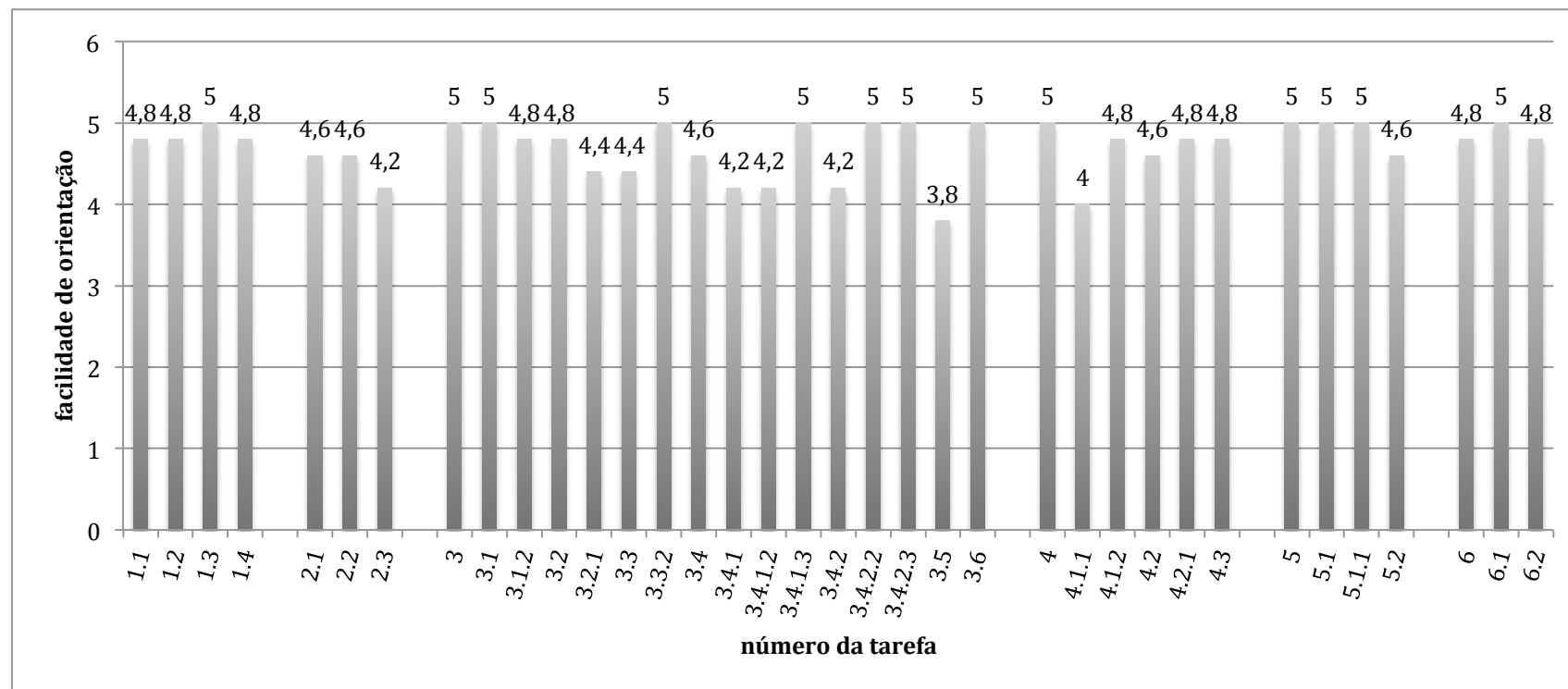
Anexo 16 e 17 – esboços para desenho de ícones de menu

Anexo 18 – Várias Fases de desenvolvimento dos ícones de menu

1ª fase – ícones mais figurativos	 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos	 formandos	 histórico
2ª fase - simplificação	 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos	 formandos	 histórico
3ª fase – ícones simplificados versão 1	 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos	 formandos	 histórico
4ª fase – ícones simplificados versão 2	 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos	 formandos	 histórico
5ª fase – versão final	 início	 novo conteúdo	 meus conteúdos	 pesquisar conteúdos	 formandos	 histórico

**Anexo 19 – conjunto de ícones de interacção (fase1)****Anexo 20 – conjunto de ícones de interacção (fase2)****Anexo 21 – conjunto de ícones de interacção (fase3)****Anexo 22 – estudo de ícone “marcar”****Anexo 23 – Estudo prévio para ícones de navegação****Anexo 24 – Estudo 2 para ícones de navegação (formas já arredondadas)**

9.5. ANÁLISE DE DADOS, GRÁFICOS



Anexo 25 – média da prestação dos utilizadores para cada tarefa do guião

10. ANEXOS DIGITAIS

Os documentos que servem de apoio a este estudo foram colocados em anexos digitais, com o intuito de evitar a inclusão de informação secundária no documento principal. Os anexos são disponibilizados num CD-ROM, organizado em pastas, estando a sua estrutura e organização abaixo descrita.

10.1. ANEXO I - LAYOUTS

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo I/layout_v1.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo I/layout_v2.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo I/layout_v3.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo I/layout_v4.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo I/layout_v5.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo I/layout_v6.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo I/layout_final.pdf)

10.2. ANEXO II – PROTÓTIPO

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo II/prototipo_conceptor)

10.3. ANEXO III – GUIÃO DE TESTES E OBSERVAÇÕES

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo III/questionário_pre_teste.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo III/guiao_tarefas.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo III/guiao_entrevista.pdf)

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo III/observacoes_testes.pdf)

10.4. ANEXO IV – GRÁFICOS E TABELAS

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo IV/graficos_e_tabelas.pdf)

10.5. ANEXO V – GUIA DE ESTILOS

Consultar CD-ROM (Anexos Digitais/Anexo V/guia_estilos_polo.pdf)